Fisheries and Oceans Science | Pêches et Océans Sciences

CSAS | **SCÉS**

Canadian Stock Assessment Secretariat | **Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks**

Research Document 2000/064 | **Document de recherche 2000/064**

Not to be cited without permission of the authors [1] | Ne pas citer sans autorisation des auteurs [1]

Assessment of the NAFO 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 1999

Évaluation des stocks de hareng de la zone 4T de l'OPANO dans le sud du Golfe du Saint-Laurent en 1999

C.H. LeBlanc, G.A Chouinard and G.A. Poirier

Department of Fisheries and Oceans
Gulf Fisheries Centre
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

C.H. LeBlanc, G.A. Chouinard et G.A. Poirier

Ministère des Pêches et Océans
Centre des Pêches du Golfe
C.P. 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

30[1] This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

This document is available on the Internet at: http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

[1] La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au Secrétariat.

Ce document est disponible sur l'Internet à: http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

ISSN 1480-4883
Ottawa, 2000

Canada

Abstract

Two estimates of the spring spawner component population size were calculated because of uncertainties related to the spring gillnet catch rates. The two estimates of the $F_{0.1}$ spring spawner fishing level for 2000 are 15,000 and 22,000 t. Risk analyses indicated that it would be prudent to set the TAC for 2000 closer to the lower estimate of 15,000 t. The estimate for 2000 from the previous assessment was 16,000 t. Reported 1999 landings of spring spawners were 17,304 t compared to the TAC of 18,500 t. Inshore catch rates in 1999 were the lowest in the time series. These catch rates likely underestimate biomass because industry reported that the fishery opened after herring had arrived on some spawning beds. The 1995 year-class (age 5) is near average and the 1996 year-class (age 4) is estimated to be near the second largest in the time series since 1978. The age 4+ exploitation rate has been at or below the target rate in recent years. Abundance of herring that spawn during the spring in Chaleur Bay has declined during the last six years and continued to be low in 1999.

The best estimate of the $F_{0.1}$ fishing level for fall spawner component in 2000 is 71,000t. This level takes into account the tendency to over-estimate age 4 fall spawners. The 1995 year-class was estimated to be the highest since 1978, while the 1994 year-class was estimated to be the second highest. The acoustic and bottom trawl survey indices are at moderate levels and opinions of abundance expressed during the phone survey of the inshore fleet generally indicated an increase in abundance from 1998 to 1999. The inshore gillnetter catch rates were the highest since 1978. Reported 1999 landings of fall spawners were 54,441 t compared to the fall spawner TAC of 60,500 t. There were no 4T herring caught in the 1999 overwintering fishery in 4Vn, while in 1998, this fishery recorded the lowest catch (<100 t) since 1978. Participants in the fishery reported for the second year in a row that this was the result of high numbers of small fish and herring being inaccessible to the gear, rather than a problem with abundance. The age 7+ exploitation rate in 1999 was slightly below the target.

Résumé

Vu les incertitudes que suscitent les taux de prises au filet maillant du printemps, deux estimations de la taille de la population de géniteurs du printemps ont été établies. Les deux estimations du niveau de pêche $F_{0.1}$ des géniteurs du printemps pour 2000 sont de 15 000 et de 22 000 tonnes. Les analyses de risques indiqueraient qu'il serait prudent de fixer le TAC de 2000 plus près de l'estimation moindre, qui est de 15 000 tonnes. L'estimation de 2000 faite à partir de l'évaluation précédente était de 16 000 tonnes. Les débarquements déclarés de 1999 de géniteurs de printemps étaient de 17 304 tonnes en regard d'un TAC de 18 500 tonnes. Les taux de prises par les pêcheurs côtiers en 1999 ont été les plus faibles de la série chronologique. Ils sous-estiment vraisemblablement la biomasse, car l'industrie a fait savoir que la pêche avait débuté après l'arrivée du hareng dans certains lieux de frai. La classe de 1995 (5 ans) est près de la moyenne et la classe de 1996 (4 ans) devrait être près de la deuxième en importance dans la série chronologique depuis 1978. Le taux d'exploitation des sujets de 4 ans et plus a été égal ou légèrement inférieur au taux cible depuis quelques années. L'abondance du hareng qui fraie au printemps dans la baie des Chaleurs a diminué au cours des six dernières années et demeure bas en 1999.

La meilleure estimation du niveau de pêche $F_{0.1}$ de la composante des géniteurs d'automne pour 2000 est de 71 000 tonnes. Ce chiffre tient compte de la tendance à surestimer la composante des géniteurs d'automne de 4 ans. On a estimé que la classe d'âge de 1995 était la plus importante depuis 1978 et que la classe de 1994 était la deuxième en importance. Les indices obtenus par sondages acoustiques et par relevés au chalut de fond sont modérés et les opinions exprimées au cours du sondage téléphonique auprès de la flottille de pêche côtière font état, de façon générale, d'un accroissement de l'abondance en 1999 par rapport à 1998. Les taux de prises par les pêcheurs côtiers aux filets maillants ont été les plus élevés depuis 1978. Les débarquements déclarés en 1999 de la composante des géniteurs d'automne ont été de 54 441 tonnes comparativement au TAC de géniteurs d'automne de 60 500 tonnes. Il n'y a pas eu de prises de hareng de la division 4T au cours de la pêche d'hiver dans la division 4Vn tandis qu'en 1998, la pêche la plus faible depuis 1978 y était enregistrée. Les participants à la pêche ont signalé pour la deuxième année de suite que cela était bien plus attribuable au grand nombre de petits poissons et au fait que le hareng n'était pas accessible aux engins qu'à un problème d'abondance. Le taux d'exploitation des sujets de 7 ans et plus en 1999 a été légèrement en deçà de l'objectif.

1. INTRODUCTION

Herring in the southern Gulf of St. Lawrence are found in the area extending from the north shore of the Gaspé Peninsula to the northern tip of Cape Breton Island, including the Magdalen Islands. Adults overwinter off the east coast of Cape Breton in NAFO area 4Vn (Simon and Stobo, 1983).

Herring are a pelagic species that form schools during feeding and spawning periods. Herring in the southern Gulf of St. Lawrence consist of two components, spring spawners and fall spawners. Spring spawning occurs primarily in May but extends into June at depths <10m. Fall spawning occurs from mid-August to mid-October at depths 5 to 20m. Eggs are attached to the bottom and large females produce more eggs than small females. First spawning occurs primarily at age four. The largest spring spawning populations are in the Escuminac, N.B., and Northumberland Strait areas and the largest fall spawning population is in Chaleur Bay.

This document provides an assessment of population biomass and fishing mortality for spring and fall spawning herring in 4T based on the 1999 fishery data and research projects.

Key analyses for the spring spawner component were:

- Calculation of removals at age
- An examination was made of the catch rates that combine New Brunswick market co-ordinator (1990-1996), catch monitoring (1997), and dockside monitoring data (1998-99).
- Calculation of acoustic survey index.
- Three population analyses were conducted using virtual population analysis calibrated using the ADAPT software (Gavaris, 1988,

1. INTRODUCTION

La zone de stock du hareng du sud du golfe du Saint-Laurent se situe entre la côte nord de la péninsule de Gaspé et l'extrémité nord de l'île du Cap-Breton; elle englobe les Îles-de-la-Madeleine. Les adultes passent l'hiver au large de la côte est du Cap-Breton, dans la division 4Vn de l'OPANO (Simon et Stobo, 1983).

Le hareng est un poisson pélagique qui se déplace en bancs pour se nourrir et frayer. Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, sa population se compose de deux groupes : les géniteurs de printemps et les géniteurs d'automne. La fraye de printemps a lieu surtout en mai, quoiqu'elle se prolonge jusqu'en juin à des profondeurs <10 m. La fraye d'automne se déroule entre la mi-août et la mi-octobre, à des profondeurs de 5 à 20 m. Les oeufs, qui sont attachés au fond, sont produits en plus grand nombre par les grandes femelles que par les petites. La plupart des harengs frayent pour la première fois à quatre ans. Les plus grandes populations de géniteurs de printemps se trouvent dans les régions d'Escuminac N.-B., et dans le détroit de Northumberland, tandis que la plus grande population de la composante des géniteurs d'automne se trouve dans la baie des Chaleurs.

Le présent document fournit une évaluation de la biomasse des populations et de la mortalité par pêche du hareng de 4T qui se reproduit au printemps et à l'automne, d'après les données sur les pêches de 1999 et les projets de recherche.

Les principales analyses de la composante des géniteurs de printemps étaient les suivantes :

- Calcul des prises à l'âge
- Un examen fut entrepris des taux de prise au moyen des données du coordonnateur du marché au Nouveau-Brunswick (1990-1996), de la vérification des prises (1997) et de la vérification à quai (1998-1999).
- Calcul d'un indice d'abondance du relevé acoustique.
- Trois analyses de populations furent élaborées utilisant une analyse de population virtuelle étalonnée avec le logiciel ADAPT (Gavaris, 1988,

1999), hereafter referred to as ADAPT-VPA. The analyses differed in the abundance indices that were used in the model.

Key analyses for the fall spawner component were:

- Calculation of removals at age.
- Catch rates for fall spawners were calculated with the catch per unit effort (CPUE) from the fall season gillnet fishery.
- Calculation of acoustic survey index.
- Two population analyses were conducted. The first analysis uses an ADAPT-VPA with the two fall gillnetter catch rate series (1978-1991) and (1992-1999) as the only abundance index. The second analysis uses the two fall gillnetter catch rate series index, plus the inclusion of an acoustic survey abundance index.

1999), dorénavant appelé ADAPT-APV. Les analyses diffèrent par l'indice d'abondance utilisé.

Les principales analyses de la composante des géniteurs d'automne étaient les suivantes:

- Calcul des prises à l'âge.
- Les taux de prise furent déterminés en utilisant le facteur des prises par unité d'effort (PUE) de la pêche aux filets maillants à l'automne.
- Calcul d'un indice d'abondance du relevé acoustique.
- Deux analyses de populations furent élaborées. La première analyse utilise uniquement un modèle ADAPT-AVP pour la composante des géniteurs d'automne avec deux taux de prises provenant du fractionnement des taux de prise des filets maillants en deux séries chronologiques (1978-1991 et 1992-1999). La seconde analyse a recours à un fractionnement de l'indice des taux de prise des filets maillants, plus l'utilisation de l'indice d'abondance découlant du relevé.

2. GENERAL DESCRIPTION

2.1 The Fishery

2.1.1 Landings

Southern Gulf of St. Lawrence (Fig. 1) herring are harvested by an inshore, primarily gillnet fleet, fishing in 4T and a purse seine fleet of six southern Gulf vessels (>65') in 4T and 4Vn. In 1999, some large seiners from western Newfoundland also fished part of the Gulf seiner 4T allocation during the spring fishery. Five small Gulf seiners (<65') also participated in the inshore fishery. Unless specifically stated as small seiners, the terms purse seiners or seiners refer to the purse seine fleet with vessels > 65'. Two stock components of herring are harvested in these fisheries. The spring component spawns before July 1 and the fall component after July 1. During the spring and the fall fishing seasons, seiners are prohibited from fishing in several areas set aside exclusively for the inshore fleet (Claytor et al 1998a).

2. DESCRIPTION GÉNÉRALE

2.1 La pêche

2.1.1 Les débarquements

Le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent (fig. 1) est exploité par une flottille côtière qui pêche principalement aux filets maillants, dans 4T, et une flottille de senneurs de six bateaux du sud du golfe (>65 pi) dans 4T et dans 4Vn. En 1999, quelques grands senneurs de l'ouest de Terre-Neuve ont aussi exploité une partie de l'allocation du contingent des senneurs du golfe dans 4T, au cours de la pêche du printemps. Cinq petits senneurs du golfe (<65 pi) participent aussi à la pêche côtière. À moins qu'il soit précisé qu'il s'agit de petits senneurs, le terme senneurs s'applique à la flottille de senneurs >65 pi. Deux composantes du stock de hareng sont exploités dans le cadre de ces pêches. Celle du printemps se reproduit avant le 1er juillet, et la composante d'automne après le 1er juillet. Au cours des saisons de pêche du printemps et de l'automne, la pêche est interdite aux senneurs dans plusieurs zones réservées exclusivement à la flottille côtière (Claytor *et al.*, 1998a).

Prior to 1967, southern Gulf of St. Lawrence herring were exploited mainly by gillnets and average landings from 1935 to 1966 were 34,000 tons. In the mid 60s, a purse seine fishery was introduced and average landings were 166,000 tons from 1967 to 1972. Quotas were introduced in 1972 at 166,000 tons and reduced to 40,000 tons in 1973. Separate quotas for the spring and fall spawner components were established starting in 1985. Catches of spring and fall spawners combined have been below the TAC since 1988 (Table 1, Fig. 2).

Avant 1967, le hareng du sud du golfe du Saint-Laurent était pêché principalement aux filets maillants et la moyenne des débarquements, entre 1935 et 1966, s'établissait à 34 000 tonnes. Au milieu des années 1960, la senne a commencé à être utilisée et les débarquements moyens ont atteint 166 000 tonnes entre 1967 et 1972. En 1972, un quota a été établi, à 166 000 tonnes, avant d'être abaissé à 40 000 tonnes en 1973. Des quotas distincts pour le groupe des géniteurs de printemps et d'automne ont été fixés depuis 1985. Les prises combinées des géniteurs de printemps et d'automne sont inférieures au TAC depuis 1988 (tableau 1, fig. 2).

Since 1981, the inshore fixed gear fleet accounted for the most of the catch of spring and fall spawners (Table 1). The spring spawner TAC was exceeded from 1994 to 1996 and was nearly caught from 1997 to 1999. The fall spawner TAC has not been exceeded since 1986 (Table 1).

Depuis 1981, la flottille de pêche côtière aux engins fixes a bénéficié de la plus grande partie des prises de géniteurs de printemps et d'automne (tableau 1). Le TAC des géniteurs de printemps a été dépassé de 1994 à 1996 et presque atteint de 1997 à 1999. Le TAC des géniteurs d'automne n'a pas été dépassé depuis 1986 (tableau 1).

Most of the spring spawner inshore catches occur during the spring season in areas 16C and E (Table 2, Fig. 1). Most of the fall spawner component inshore catches come from 16B during the fall fishing season (Table 2, Fig. 1). The fall seiner fishery catches were all from within 4T (Fig. 3) The 4Vn catch was nil in 1999 and the 4Vn catches in the past two years were far below any other year in which this fishery has occurred (Table 1).

La plupart des prises côtières de géniteurs de printemps ont lieu au printemps, dans les zones 16C et E (tableau 2, fig. 1). Quant aux prises côtières de géniteurs d'automne, elles se font pour la plupart dans la zone 16B, pendant la saison de pêche automnale (tableau 2, fig. 1). Les prises de la pêche à la senne en automne provenaient toutes de 4T (fig. 3). Aucune capture n'a été faite dans 4Vn en 1999 et, au cours des deux dernières années, elles avaient été bien inférieures à celles de toutes les autres années au cours desquelles cette pêche a été pratiquée (tableau 1).

Spring and fall inshore allocations were not exceeded in 1999 but the seiner catches were about 565 t over their spring component allocation and 4774 t below their fall component allocation (Table 3). Bait fishery licenses were similar in number from 1997 to 1999 in every province.

Les affectations côtières de printemps et d'automne n'ont pas été dépassées en 1999. Cependant, les prises des senneurs étaient supérieures d'environ 565 t à l'affectation du groupe des géniteurs du printemps, mais inférieures de 4 774 t à l'affectation d'automne (tableau 3). Le nombre de permis de pêche d'appât était à peu près le même, de 1997 à 1999, dans chaque province.

The price per pound in the 1999 fall inshore gillnet markets was 10.0 cents, an increase of 3.0 cents/lb. from 1998, while the inshore spring gillnet price was 13.3 cents, an increase of 4.9 cents/lb. The price for the 1999 seiner market was 7.6 cents, an increase of 0.30 cents/lb.

Le prix par livre du hareng capturé aux filets maillants dans les eaux côtières à l'automne 1999 était de 10.0 cents, une augmentation de 3 cents/lb depuis 1998, tandis que le prix du hareng capturé aux filets maillants au printemps dans les eaux côtières était de 13.3 cents, une augmentation de 4,9 cents/lb. Le prix 1999 du marché du hareng capturé à la senne était de 7.6 cents, une augmentation de 0,30 cents/lb.

2.1.2 Industry input

Industry input for the assessment was acquired during science workshops held in November, from a phone survey after the fall season, conducted in January, and from area surveys using local area inshore fishing boats and a seiner covering Chaleur Bay and 4T.

The view of industry in the 1999 workshops was that biomass of spring spawners was less abundant in the traditional spawning season and locations. The exception was the Magdalen Islands where an increase was perceived. For the fall, biomass of fall spawners was considered equal or higher than the previous year in most areas.

In 1999, landings in the southern Gulf herring overwintering fishery in 4Vn were nil. Industry participants indicated that the fish were too small, mixed or inaccessible to the gear, rather than that there was a problem with abundance.

The phone survey is conducted yearly since 1985 to collect information on the fishery and opinions on abundance trends. The southern Gulf is divided into 8 areas corresponding to the major fisheries (Fig. 4). Active commercial license holders are asked a series of questions concerning the number and size of nets used, frequency of fishing and how the abundance in the current year compares to the previous year and the long term trend. The information on net data is used to determine fishing effort. Methods used to conduct the telephone survey are described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

n 1999, 209 spring gillnetters and 160 fall gillnetters responded to the telephone survey out of approximately 2400 active commercial licenses in spring and fall (Tables 4, 5, Fig. 4).

Area fleet projects combine the collection of acoustic data during surveys or fishing and taking samples from variable mesh gillnets. The goal of these projects is to obtain local indices of

2.1.2 Contribution de l'industrie

La contribution de l'industrie à l'évaluation a été obtenue de différentes façons : au cours d'ateliers scientifiques qui ont eu lieu en novembre, au moyen d'un sondage téléphonique réalisé après la saison d'automne, en janvier, et par des relevés au moyen de bateaux locaux de pêche côtière et au moyen d'un senneur dans la baie des Chaleurs et dans le reste de 4T.

Dans les ateliers tenus en 1999, l'industrie était d'avis que la biomasse des géniteurs de printemps était moins abondante dans la saison et dans les zones de frai traditionnelles. L'exception fut aux Îles-de-la-Madeleine, où une augmentation a été perçue. Pour ce qui est de l'automne, la biomasse de géniteurs d'automne était considérée comme étant égale ou supérieure à celle de l'année précédente dans la plupart des zones.

En 1999, les débarquements dans 4Vn de hareng du sud du golfe en hivernage ont été nuls. Selon les commentaires reçus de l'industrie, cela ne serait pas attribuable à un problème d'abondance, mais plutôt au fait que les poissons étaient soit trop petits, mélangés ou inaccessibles avec les engins utilisés.

Chaque année depuis 1985, le sondage téléphonique permet de recueillir des renseignements sur la pêche et des opinions sur les tendances de l'abondance. Le sud du golfe est divisé en huit zones qui correspondent aux principales pêches (fig. 4). On communique avec les titulaires de permis de pêche commerciale actifs à qui on pose une série de questions concernant le nombre et la taille des filets utilisés, la fréquence de la pêche et la façon dont l'abondance pour l'année en cours peut être comparée à celle des années précédentes, ainsi que la tendance à long terme. Les données concernant les filets sont utilisées pour déterminer l'effort de pêche. Les méthodes utilisées lors du sondage téléphonique sont décrites dans LeBlanc et LeBlanc (1996).

En 1999, 209 pêcheurs aux filets maillants du printemps et 160 pêcheurs aux filets maillants de l'automne ont répondu aux questions du sondage, sur un total d'environ 2 400 permis de pêche commerciale actifs pour le printemps et l'automne (tableaux 4 et 5, fig. 4).

Les projets des flottilles dans les zones visées comprennent à la fois la collecte de données acoustiques pendant les relevés ou la pêche, ainsi que l'obtention d'échantillons de filets maillants à

abundance and estimates of fishing mortality. In the case of gillnetters, the fishing is conducted with multiple mesh size experimental nets in addition to their regular commercial nets. These projects began in 1995 with one seiner, and in 1996 with the inshore fleet. These data are being analyzed and preliminary results indicate that changes in biomass estimates appear to coincide with catch rate indices. The most appropriate method for surveying and estimating relative indices of abundance are being examined (Claytor and Clay, 2000).

During these projects, experimental gillnets of different mesh sizes were fished to provide samples for determining target strength relationships, estimating recruitment abundance and estimating mesh size selectivity. The nets consisted of panels of different mesh sizes from 2 to 2.75 inches. Sampling from these panels was identical to that in the commercial fishery, in that two fish from each 0.5 cm length group were retained for detailed samples. Detailed herring samples have been collected to construct a catch-at-age by spawning group. The catch–at-age from the multiple mesh experimental nets was estimated for each mesh size, weighted by the estimated catch per mesh size as determined by the logbooks.

2.1.3 Fishing Effort

Fishing effort is calculated by the average number of gillnets deployed by season and area. This data has been estimated for the entire southern Gulf since 1978. From 1978 to 1985, the average number of nets used was collected by questionnaires done on various wharves and by mail (Clay and Chouinard, 1986). Since 1986, the effort measurement used to calculate the catch rate abundance indices is the number of standard nets used in the spring and fall fisheries, as estimated from the phone survey (LeBlanc and LeBlanc, 1996). A standard net is defined as one being 15 fathoms in length.

In the late 1970s and early 1980s, about twice as many nets were used in the fall fishery than in recent years (Table 7). Numbers of nets used in the spring fishery have increased in the past two years to equal levels used in the late 80's and early 90's (Table 7).

mailles variées. Le but de ces projets est d'obtenir des estimations locales d'abondance et de mortalité par pêche. Pour les pêcheurs aux filets maillants, on pêche avec des filets expérimentaux à maillage multiple en plus de leurs filets ordinaires. Ces projets ont commencé en 1995 avec un seul senneur et, en 1996, ont été étendus à la flottille côtière. Les données sont présentement analysées et les résultats préliminaires montrent que les estimations de la biomasse obtenues seraient comparables à ceux obtenues des indices de taux de captures. La méthode la plus appropriée pour les relevés et l'estimation de la biomasse relative de ces bancs sont à l'étude (Claytor et Clay, 2000).

Au cours de ces projets, des filets maillants expérimentaux à mailles variées ont servi à prélever des échantillons en vue de déterminer des relations de l'index de réflexion du poisson, d'estimer l'effectif de recrutement et afin de déterminer la sélectivité du maillage. Les filets étaient composés de panneaux de maillage différents variant de 2 à 2.75 pouces. L'échantillonnage au moyen de ces panneaux était identique à celui de la pêche commerciale, c.-à-d. deux poissons par tranche de 0,5 cm de longueur ont été retenus pour les échantillons détaillés. Les échantillons détaillés de hareng ont été prélevés afin d'établir les prises selon l'âge par groupe de géniteurs. On évalue les prises selon l'âge en fonction du maillage des filets expérimentaux à maillage multiple, pondérées au moyen des prises estimatives en fonction du maillage, déterminées par les registres de pêche.

2.1.3 Effort de pêche

L'effort de pêche est estimé par le nombre moyen de filets maillants utilisés par saison et région. Ces données sont disponibles depuis 1978 dans l'ensemble du sud du golfe. De 1978 à 1984, le nombre moyen de filets utilisés fut obtenu par des sondages variés sur les quais ou par la poste (Clay et Chouinard, 1986). Depuis 1986, la mesure de l'effort servant à formuler les indices d'abondance est le nombre de filets ordinaires utilisés au printemps et à l'automne, tel qu'évalué au moyen du sondage téléphonique (LeBlanc et LeBlanc, 1996). Un filet ordinaire est un filet de 15 brasses de longueur.

À la fin des années 1970 et au début des années 1980, on utilisait environ deux fois plus de filets à l'automne qu'au cours des dernières années (tableau 7). Le nombre de filets employés pour la pêche du printemps a augmenté depuis deux ans et correspond maintenant au même niveau qu'à la fin

2.1.4 Catch and Weight-at-age matrices

Separate spring and fall spawner component catch and weight-at-age matrices were calculated for all 4T herring including those caught by purse seiners. These were derived using age-length keys and length-weight relationships for each principal fishing area and season. In some cases, fishing activity within an area differed through the season and separate keys and relationships were developed for those cases. For example, the spring gillnetter fishery in 4T during June had a higher proportion of the fall spawner component in the catch than the fishery during May and required a separate key. When fewer than 30 fish were sampled for detailed analysis, the overall length-weight relationship and age-length key nearest in gear, geography, and time that contained sufficient samples were used to estimate the catch-at-age. Spawning group assignment was done as in previous assessments using a gonado-somatic index (GSI) (McQuinn 1989) to assign maturity stage and a monthly key that linked maturity stage and month to spawning group (Cleary et al. 1982).

2.1.5 Age Reading Consistency Test

In order to evaluate the consistency of age reading over time, a sub-sample of herring otoliths from 1990 to 1999 was re-aged, and the new ages were compared to the reference ages. This test was conducted after age reading was completed on all 1999 samples. There was approximately equal representation of samples from all time periods, areas, gears, and sample types (survey/fishery) during the year. There was no effort to ensure that otoliths were of a particular clarity; but otoliths that had not been aged because of problems in their storage media were excluded. The reference collection contained approximately 4,000 otolith pairs. A coefficient of variation (cv) of less than 5% is considered an acceptable result.

In order to ensure that all ages were represented in this test, the ages were divided into four groups: 0 to 2, 3 to 5, 6 to 8, and 9 to 11+, with

des années 1980 et au début des années 1990 (tableau 7).

2.1.4 Matrices des prises et du poids selon l'âge

Des matrices distinctes des prises et du poids selon l'âge des géniteurs du groupe de printemps et d'automne ont été calculées pour tous les harengs de 4T, y compris ceux qui ont été capturés à la senne. Elles ont été calculées à partir des clés âge-longueur et des relations longueur-poids de chaque zone de pêche principale et de chaque saison. Dans certains cas, l'activité de pêche dans une zone varie au cours de la saison; des clés et des relations distinctes ont été établies pour ces cas particuliers. Par exemple, la pêche aux filets maillants au printemps dans 4T, en juin, rapporte une proportion plus élevée de géniteurs d'automne que la pêche en mai et a donc nécessité une clé distincte. Lorsque le nombre de poissons échantillonnés pour l'analyse détaillée était inférieur à 30, la relation longueur-poids et la clé âge-longueur global les plus proches pour ce qui est de l'engin, de la géographie et du moment et qui contenaient des échantillons suffisants ont été utilisés pour estimer les prises selon l'âge. La répartition des groupes de géniteurs a été faite comme pour les évaluations précédentes au moyen d'un indice gonadosomatique (IGS) (McQuinn, 1989) permettant de déterminer le stade de maturité et une clé mensuelle associant le stade de maturité et le mois au groupe de géniteurs (Cleary *et al.*, 1982).

2.1.5 Test d'uniformité de la détermination de l'âge

Afin d'évaluer la constance dans la détermination des âges, un sous-échantillon d'otolithes des années 1990 à 1999 fut re-âgé et les résultats comparés aux âges de référence. Ce test a eu lieu après que tous les échantillons de l'année 1999 furent âgés. Ce sous-échantillon a été sélectionné afin d'obtenir une représentation à peu près égale des périodes, des zones, des engins et des types d'échantillons (pêche ou relevés) pendant l'année. On ne s'est pas efforcé de choisir des otolithes d'une clarté particulière; cependant, les otolithes dont on n'a pu déterminer l'âge à cause de problèmes dûs au milieu d'entreposage ont été exclus. La collection de référence contenait environ 4 000 paires d'otolithes. Un coefficient de variation (cv) inférieur à 5% est jugé comme un résultat acceptable.

Afin de s'assurer que tous les âges étaient représentés pour le test, les âges ont été répartis en quatre groupes : 0 à 2, 3 à 5, 6 à 8 et 9 à 11+, le

11+ being composed of all ages 11 and older. A total of 200 otolith samples were randomly selected for the test.

The average coefficient of variation (cv) for this data set was 2.2%. (Table 8). The percent agreement overall was 85%. There was no bias in the comparison results (Fig. 5).

2.2 Research Surveys

2.2.1 Acoustic Survey

Since 1991, acoustic surveys have been conducted of early fall (September-October) concentrations of herring in the southern Gulf. Survey efforts are usually concentrated in the Chaleur-Miscou, north P.E.I. and Cape Breton areas, where NAFO Division 4T herring congregate in the fall. The survey design is stratified random, using random parallel transects within strata.

In 1999, the acoustic survey covered two major areas of the 4T stock, Chaleur-Miscou from September 18 to 26 (Fig. 6) and northeast PEI on September 27 and 28 (Fig. 7). The acoustic vessel used was the *CCGS F. G. Creed*, with a hull-mounted 120 KHz transducer and a Simrad EY200 transceiver. The fishing vessel was the *CCGS Calanus II*, using a 400 x 40 cm. midwater trawl. Vessel malfunction did not permit the surveying of the Cape Breton area. Sampling to determine biological characteristics and size distribution for target strength were carried out wherever major concentrations were detected acoustically (Fig. 8). Methods and detailed results from 1990 to 1998 surveys are provided in LeBlanc et al. 1993; LeBlanc and Dale 1994; LeBlanc et al. 1995; LeBlanc and Dale 1996; Claytor et al. 1997, 1998a, and Claytor and LeBlanc 1999. The 1999 survey results are presented in Appendix 1a-e.

The acoustic biomass index for spring and fall spawner components combined increased slightly from 1998 to 1999 for all strata and for the strata that have been surveyed every year since 1994. The 1999 index was higher than the pre 1996 levels (Fig. 9). Catch-at-age by spawning group was calculated from samples collected from the same strata fished since 1994, weighted by the acoustic signal strength detected in those strata.

groupe des 11+ étant composé de tous les âges ≥11. Au total, 200 échantillons d'otolithes ont été choisis au hasard pour le test.

Le coefficient de variation (cv) moyen de cet ensemble de données était de 2,2 % (tableau 8). Le pourcentage de concordance total était de 85 %. Il n'y avait pas de biais dans les résultats de comparaisons (fig. 5).

2.2 Relevés de recherches

2.2.1 Relevé acoustique

Depuis 1991, des relevés acoustiques sont menés sur les concentrations de hareng du début d'automne (septembre-octobre) dans le sud du golfe. Les relevés sont concentrés dans les régions de Chaleur-Miscou, le nord de l'Î.P.E. et au Cap Breton, là où les harengs de la division 4T de l'OPANO se concentrent. Il s'agit d'un relevé stratifié, utilisant des lignes choisies au hasard à l'intérieur de strates prédéterminées.

En 1999, le relevé acoustique a porté sur deux grandes zones du stock de 4T, Chaleur-Miscou couverte du 18 au 26 septembre (fig. 6) et le nord-est de l'Î.-P.-É. Le 27 et 28 septembre (fig. 7). Le navire acoustique était le *F. G. Creed*, avec un transducteur en coque de 120 KHz et un appareil Simrad EY2000. Les échantillons biologiques furent obtenus avec le *Calanus II*, utilisant un chalut pélagique 400 par 40 cm. Des défectuosités du bateau n'ont pas permis de faire le relevé dans la région du Cap-Breton. L'échantillonnage en vue de déterminer les caractéristiques biologiques et la distribution des tailles afin d'estimer l'index de réflexion du poisson a été effectué chaque fois que des concentrations importantes étaient signalées (fig. 8). On peut trouver les méthodes et des résultats détaillés de relevés 1990 à 1998 dans LeBlanc *et al.*, 1993; LeBlanc et Dale, 1994; LeBlanc *et al.*, 1995; LeBlanc et Dale, 1996; Claytor *et al.*, 1997, 1998a et Claytor et LeBlanc 1999. Les résultats du relevé de 1999 sont présentés à l'annexe 1a-e.

L'indice acoustique de la biomasse pour des composantes des géniteurs de printemps et d'automne combinées a augmenté légèrement de 1998 à 1999 pour toutes les strates et pour les strates qui ont fait l'objet d'un relevé régulier à chaque année depuis 1994. L'indice de 1999 était plus élevé que les niveaux antérieurs à 1996 (fig. 9). Les prises selon l'âge pour chaque groupe de géniteurs ont été calculées à partir des échantillons détaillés de hareng provenant des mêmes strates échantillonnées depuis 1994 et pondérées par

2.2.2 Bottom Trawl Survey

The annual groundfish bottom trawl survey provides some information on the abundance of 4T herring throughout the southern Gulf of St. Lawrence. The survey has been conducted consistently during the month of September since 1971. During the 1990s herring were found primarily along the north and east coast of Prince Edward Island and through the Northumberland Strait (Fig. 10). The abundance index from this survey indicates the same general change as the fall CPUE index The estimates have ranged from 24,000 to 100,000 t from 1984 to 1999, with the exception of 1996 which was 7700 t. These more recent biomass estimates are higher than those from 1971 to 1983, when the stock was at a low level, and estimates ranged from 300 to 33,000 t (Fig. 11). The 1999 biomass estimate was similar to 1998, but a larger proportion of juvenile herring was caught in 1999. The annual bottom trawl survey abundance index time series does not include inshore strata 401-403 which were added to the survey in 1985.

Catch-at-age from the September bottom trawl surveys were estimated following the same procedures as those used for groundfish catch-at-age matrices. Detailed herring samples to construct a catch-at-age by spawning group have been collected since 1994 and are compared to the ADAPT-VPA results in this assessment.

3. SPRING SPAWNER COMPONENT

3.1 Spring Fishery

The timing of the spring fishery in areas of major spring landings since 1994 shows variation among areas and years (Fig. 12). In 1999, the Magdalen Islands fishery was earlier than in other areas and also earlier than proceeding years, but there were no opening date constraints. In Escuminac and Southeast N.B., the opening date of the fishery was set for April 25, 1999. Approximately 20% of their spring quota was caught within the first week of the fishery (Fig. 12) and fishermen indicated that herring were already on the spawning grounds when the fishery opened.

l'intensité du signal acoustique détecté.

2.2.2 Relevé au chalut de fond

Le relevé annuel des poissons de fond au chalut de fond fournit des renseignements sur l'abondance du hareng de 4T dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Le relevé a été réalisé régulièrement au mois de septembre depuis 1971. Au cours des années 1990, le hareng a été observé principalement le long de la côte nord et est de l'Île-du-Prince-Édouard et dans le détroit de Northumberland (fig. 10). L'indice d'abondance de ce relevé affiche la même tendance générale que l'indice des PUE d'automne et a varié entre 24 000 t et 100 000 t entre 1984 et 1999, à l'exception de 1996, où il était de 7 700 t. Ces estimations de biomasse récentes sont supérieures à celles de 1971 à 1983, lorsque le stock avait atteint un creux et que les estimations variaient entre 300 t et 33 000 t (fig. 11). L'estimation de la biomasse de 1999 était semblable à celle de 1998, mais une plus grande proportion de jeunes harengs a été capturée en 1999. La série chronologique de l'indice d'abondance du relevé au chalut de fond annuel ne comprend pas les strates côtières 401 à 403 qui ont été ajoutées au relevé en 1985.

Les prises selon l'âge des relevés au chalut de fond de septembre ont été estimées au moyen des mêmes méthodes que celles qui servent au calcul des matrices des prises selon l'âge du poisson de fond. Les échantillons détaillés de hareng visant à établir les prises selon l'âge par groupe de géniteurs sont prélevés depuis 1994 et sont comparés aux résultats des modèles ADAPT-APV dans cette évaluation.

3. COMPOSANTE DES GÉNITEURS DE PRINTEMPS

3.1 Pêche de printemps

La chronologie de la pêche du printemps dans les zones des principaux débarquements du printemps depuis 1994 affiche des variations selon les zones et les années (fig. 12). En 1999, la pêche aux Îles-de-la-Madeleine a eu lieu plus tôt que dans les autres zones et aussi plus tôt que les années précédentes, mais aucune date restrictive d'ouverture existe. À Escuminac et dans le sud-est du N.-B., la date d'ouverture de la pêche a été décrétée le 25 avril 1999. Environ 20 % des quotas de printemps ont été atteints au cours de la première semaine de pêche (fig. 12) et les pêcheurs ont souligné que le hareng était déjà présent sur les zones de frai dès

The timing of daily catch per unit effort (CPUE as pounds per trips/nets) in Escuminac and Southeast N.B. since 1993 shows that CPUE has gradually peaked earlier in the season in recent years (Fig 13). In 1999, CPUE attained the maximum seasonal values on the opening date and remained at high values for the first ten days of the fishery before declining (Fig. 13) This supported the view that the fishery may have been opened after the peak spawning.

The telephone survey indicated a decline in abundance since 1997 in the areas usually with the most landings in the spring gillnet fishery (Escuminac, Southeast New Brunswick and West PEI),. In contrast, the Magdalen Islands abundance remains stable, this area has becoming more important in the spring fishery in recent years (Fig. 14).

Most spring gillnets mesh sizes are either 2 1/4" to 2 1/2" (Fig. 15). Also most spring nets are 13 to 19 fathoms long. Type of fishing differs between the two seasons. In the spring almost all nets are fished by anchoring overnight (set nets) and fishing the next morning (Table 6).

Area fleet projects began in the spring fishery in 1998. In general spring spawning schools are smaller than those in the fall and occur over a broader area. The projects undertaken in southeast N.B. and western P.E.I. with two inshore boats in 1998 were repeated in 1999 and a new project in the Magdalen Islands was initiated in 1999.

A roe-on-kelp experimental trapnet fishery has been in operation since 1996 in Escuminac during the months of May and June. In 1999, two trapnets were in operation. Sampling methodology was identical to that in the commercial fishery. The detailed herring samples collected were used to construct a catch-at-age for the spring spawner component for these catches.

l'ouverture.

L'établissement de la chronologie quotidienne des prises par unité d'effort (PUE - livres par sortie/filets) à Escuminac et dans le Sud-Est du N.-B. depuis 1993 montre que les PUE ont graduellement atteint un maximum plus tôt dans la saison dans les années récentes (fig. 13). En 1999, les PUE ont atteint des valeurs saisonnières maximales à la date d'ouverture et sont demeurées élevées pendant les dix premiers jours de pêche, suivi d'un déclin (fig. 13).

Le sondage téléphonique des pêcheurs a indiqué que l'abondance avait décliné depuis 1997 dans les zones où habituellement les débarquements sont les plus élevés dans la pêche aux filets maillants du printemps (Escuminac, le sud-est du N.-B. et l'ouest de l'Î.-P.-É.). En contraste, les pêcheurs des Îles-de-la-Madeleine ont déclaré une stabilité dans l'abondance, cette zone ayant des débarquements plus importants dans les années récentes (fig. 14).

La plupart des filets maillants au printemps ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po (fig. 15). De plus, la plupart des filets maillants mesurent de 13 à 19 brasses de long. Le genre de pêche est différent au cours des deux saisons. Au printemps, presque tous les filets sont mouillés pendant la nuit (filets ancrés) et retirés le lendemain matin (tableau 6).

Les projets de flottilles dans les zones ont été entrepris au cours de la pêche du printemps pour la première fois en 1998. En général les bancs de géniteurs du printemps sont plus petits que ceux de l'automne et s'étendent sur une plus large superficie. Les projets entrepris au sud-est du N.B. et à l'ouest de l'I.P.E. avec deux bateaux côtiers en 1998 ont été répétés en 1999 et un nouveau projet a été initié aux Îles-de-la-Madeleine en 1999.

Un projet de récolte expérimentale d'œufs sur algue au filet-trappe est réalisé depuis 1996 à Escuminac, en mai et juin. En 1999, deux trappes étaient en place. La méthodologie de prélèvement d'échantillons de ces filets-trappes était identique à celui de la pêche commerciale. Les échantillons de hareng détaillés ainsi prélevés ont servi à établir les prises selon l'âge des géniteurs de printemps pour ces filets-trappes.

3.2 Spring Spawning Component Catch-at-age

3.2.1 Fishery Catch-at-age

The age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the spring fishery are described in Table 9.

Catches of the spring spawner component were dominated by the 1991 year-class (age 8 in 1999), as it has been since 1996 (Fig. 16). The 1999 age 8 catch in numbers is the highest in the time series since 1978 (Table 10). Low numbers of the 1992 (age 7) year-class continued to indicate that this year-class is below average. The 1993 year-class (age 6) was the next most important part of the catch of spring spawners.

Fishery mean weights at age for the spring spawner component are generally lower in recent years than they were during the late 1980s and early 1990s (Table 11). Spring spawner component herring caught by purse seiners are larger than those caught by the inshore fleet. Purse seiners catch most of their the spring spawner component during the fall, after some growth has occurred, while most inshore fleet spring spawner landings happen during the spring spawning season. The declines in mean weights observed in recent years seem to have stopped. Changes in mean weight gives us indications on the status of the stock and affects the stock biomass when numbers are converted to weight.

3.2.2 Research Surveys

The acoustic survey catches of the spring spawner component were dominated by the 1997 year-class (age 2 in 1999) and the 1996 year-class (age 3 in 1999) (Table 12, Fig. 17).

The bottom trawl survey spring spawner component catch-at-age is presented for all sets in the survey (day and night), and for daytime sets only. There is a significant difference in herring catch depending upon the time of day; herring catches are typically higher during daytime bottom trawling (LeBlanc et al, 1997). The spring spawner component caught in the survey included predominantly juveniles of ages

3.2 Prises selon l'âge de la composante du printemps

3.2.1 Prises commerciales selon l'âge

Les clés âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge de la pêche du printemps est décrit au tableau 9.

Les captures du groupe de géniteurs de printemps étaient dominées par la classe d'âge de 1991 (âge 8 en 1999), comme elles ont été depuis 1996 (fig. 16). Les captures en nombre des âges 8 en 1999 sont les plus importantes depuis 1978 (tableau 10). Le faible effectif de la classe d'âge de 1992 (âge 7) continue d'indiquer que cette classe est inférieure à la moyenne. La classe d'âge de 1993 (âge 6) formait la deuxième classe en importance parmi les géniteurs de printemps.

Le poids moyen selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps est généralement inférieur depuis quelques années, comparativement la fin des années 1980 et au début des années 1990 (tableau 11). Les harengs du groupe des géniteurs de printemps capturés à la senne sont plus gros que ceux qui sont capturés par la flottille côtière. Les senneurs capturent presque toute leur composante des géniteurs de printemps à l'automne, après une croissance au cours de l'été, tandis que la plupart des débarquements de géniteurs de printemps de la flottille côtière ont lieu pendant la saison de reproduction du printemps. La baisse du poids moyen observée ces dernières années semble avoir cessé. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et de sa biomasse totale lorsque les nombres sont convertis en poids.

3.2.2 Relevés de recherches

Les prises du relevé acoustique de la composante des géniteurs de printemps furent dominées par la classe d'âge de 1997 (âge 2 en 1999) et celle de 1996 (âge 3 en 1999) (tableau 12, fig. 17).

Dans le relevé au chalut de fond, les prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps sont présentées pour tous les traits du relevé (jour et nuit) et pour les traits de jour seulement. Il y a une différence significative dans les prises selon le temps de la journée, les prises de hareng étant plus nombreuses pendant le chalutage de fond de jour (LeBlanc *et al.*, 1997). Les captures du groupe des géniteurs de printemps dans ce relevé étaient

0 to 2 (Fig. 18). In 1999, as in previous years, age 0 were the most abundant, followed by age 1 and 2.

3.2.3 Other Projects

In the area fleet projects of Southeast N.B., catches of the spring spawner component in the 2 inch mesh nets were dominated by the 1996 year-class (age 3 in 1999) (Fig. 19). In the Magdalen Islands, catches of spring spawners were dominated by the 1995 year-class (age 4 in 1999) in the 2 inch mesh nets, while the 1991 year-class (age 8 in 1999) was dominant in the other mesh sizes (Fig. 19).

The 1999 roe-on-kelp catch-at-age of the spring spawner component was dominated by the 1996 year-class (age 3 in 1999), which made up a higher proportion of the catch compared to previous years (Fig. 20).

3.3 Spring Spawner Component Abundance Indices

3.3.1 Commercial Fishery CPUE Index

In previous years, two data sets were combined to derive spring spawner component abundance indices. From 1990 to 1996, data from dockside monitoring of the gillnet fishery in Escuminac and Southeast New Brunswick, compiled by the Province of New Brunswick, were used. The second data set consisted of the DFO dockside monitoring of the 4T spring gillnet fishery in 1997 and 1998. The rationale and method for combining and using these data sets were described in the previous assessment (Claytor et al. 1998a). This data set was updated with the addition of the dockside monitoring data from the 1999 spring fishery.

Since 1986, the numbers of standard nets have been obtained from the telephone survey for the main spring gillnet fishing areas (Escuminac and southeast N.B.). Daily effort was estimated by multiplying the number of fishers per day and the average number of standard nets/fisher for each area (Table 13). The fishing effort for the season was obtained by adding the fishing effort for all days. Thus, the units of measurement for effort were net/day.

composées en grande proportion des juvéniles d'âge 0 à 2 (fig. 18). En 1999, comme par les années précédentes, les âges 0 étaient les plus abondants, suivis des âges 1 et 2.

3.2.3 Autres projets

Dans le projet des flottilles dans les zones au sud-est du N.-B., les prises du groupe des géniteurs de printemps dans les filets à maillage de 2 pouces étaient dominées par la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999) (fig. 19). Aux Îles-de-la-Madeleine, les captures des géniteurs de printemps étaient dominées par la classe d'âge de 1995 (âge 4 en 1999) dans les filets à maillage de 2 pouces, tandis que la classe d'âge de 1991 (âge 8 en 1999) dominait pour les autres maillages (fig. 19).

Les prises selon l'âge du groupe des géniteurs de printemps destinés à la récolte d'œufs sur algue en 1999 étaient dominées par la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999), dont la proportion en nombre était supérieure à celle des années précédentes (fig. 20).

3.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs de printemps

3.3.1 Indice des PUE de la pêche commerciale

Au cours des années précédentes, les indices d'abondance des géniteurs de printemps étaient tirés de la combinaison de deux ensembles de données. De 1990 à 1996, on s'est servi des données de la vérification à quai de la pêche aux filets maillants d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick, gérée par le gouvernement du Nouveau-Brunswick. Le deuxième ensemble de données était celui de la vérification à quai du MPO des prises de la pêche aux filets maillants du printemps de 4T en 1997 et 1998. La raison d'être et la méthode de combinaison et d'utilisation de ces ensembles de données ont été décrites dans l'évaluation précédente (Claytor *et al.*, 1998a). Cet ensemble de données a été mis à jour par l'addition des données de vérification à quai des prises de la pêche du printemps 1999.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires provenant du sondage téléphonique a été obtenu pour les deux principales zones de pêche aux filets maillants au printemps (Escuminac et le Sud-Est du N.-B.). L'effort quotidien fut déterminé en multipliant le nombre de pêcheurs qui pêchaient chaque jour et le nombre moyen de filets ordinaires/pêcheur (tableau 13). L'effort total de la saison fut obtenu en faisant la somme de tous les efforts quotidiens. Ainsi, les unités de mesure de l'effort étaient le filet/jour.

Fewer nets were used in Escuminac than in southeast New Brunswick. Since 1990, data from the developing spring gillnet fishery in the Magdalen Islands indicates that the numbers of standard nets there have been lower than both Escuminac and southeast N.B. (Table 13).

As in the previous assessment, a multiplicative model with 10 day periods (April 20 to June 29), area (Escuminac, Southeast New Brunswick), and year (1990-1999) effects was used to estimate an annual abundance index. The model was highly significant (r^2 = 0.41, p = 0.0001) (Table 14). Model residual provided no indications that the model assumptions were violated and revealed no points that may have unduly influenced the model (Fig. 21).

The estimated catch rates in kg/net/day have declined annually since 1997 (Fig. 22). An abundance index desegregated for ages 4-10 and years 1990 to 1999 was calculated by dividing the gillnet catch-at-age by the standardized effort from the model (Table 15).

3.3.2 Acoustic Survey Index

A standard abundance index from the annual acoustic survey was calculated. This index includes Chaleur-Miscou strata surveyed yearly since 1994. During this time period, the survey was conducted with the vessel *CCGS F. G. Creed* and all transects were covered at night. For the whole survey area covered each year during this time period, the percentage of the spring spawner component present in the Chaleur-Miscou strata represents from 80 to 100% of the yearly total number of the spring spawner component surveyed. In the 1999 survey area covered, 96% of the total survey numbers of the spring spawner component were observed in Chaleur-Miscou strata.

The acoustic survey numbers at age (Table 12), scaled to the commercial fishery CPUE index, formed the acoustic survey age dis-aggregated abundance index.

Un moins grand nombre de filets est utilisé à Escuminac que dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick. Depuis 1990, les données provenant de la pêche aux filets maillants aux Îles-de-la-Madeleine indiquent que le nombre de filets ordinaires est moins élevé qu'Escuminac et le Sud-Est du N.-B. (tableau 13).

Comme l'évaluation précédente, un modèle multiplicatif des effets de périodes de 10 jours (du 20 avril au 29 juin), de la zone (Escuminac, sud-est du Nouveau-Brunswick) et de l'année (1990-1999) a servi à mesurer l'indice d'abondance annuel. Le modèle était hautement significatif (r^2 = 0,41, p = 0,0001) (tableau 14). Les résiduels du modèle ne démontrent aucune indication du non-respect des hypothèses du modèle et n'ont révélé aucun point ayant influencé indûment le modèle (fig. 21).

Les taux de prise estimatifs en kg/filet/jour ont diminué annuellement depuis 1997(fig. 22). Un indice d'abondance désagrégé pour les âges 4 à 10 et les années 1990 à 1999 fut calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 15).

3.3.2 Indice du relevé acoustique

Un indice d'abondance normalisé tiré du relevé acoustique annuel fut calculé. Cet indice comprend les strates Chaleurs-Miscou, qui ont fait l'objet d'un relevé annuel depuis 1994. Pendant cette période, le relevé a été effectué avec le navire *F.G. Creed* et tous les transects ont été visités la nuit. Sur l'ensemble de la surface couverte annuellement lors des relevés, le pourcentage de composante des géniteurs de printemps présents dans les strates Chaleurs-Miscou représente 80 % et 100 % du nombre total de composante des géniteurs de printemps observés chaque année. En 1999, 96 % de la composante des géniteurs de printemps observés lors du relevé provenaient des strates de Chaleurs-Miscou.

Le nombre de poissons selon l'âge du relevé acoustique (tableau 12), calculé en fonction de l'indice des PUE de la pêche commerciale, forme l'indice d'abondance partiel selon l'âge du relevé acoustique.

3.4. Spring Spawner Component Assessment

3.4.1 Examination of spring fishery catch rates at age and acoustic index

Catch rates were high at the beginning of the season in 1999. This contrasts with previous years when catch rates were low at the beginning of the season and increased as the season progresses (Fig. 13). This suggested that herring were already on the spawning beds when the season started and part of the spawning runs may have been missed. This view was widely held by fishermen.

One other way to examine the early arrival of herring on the spawning grounds was by comparing the catch rates at age from one year to the next by age groups. The assumption was that if catch rates are biased downwards somewhat, then the number of fish observed in 1999, for fish one year older than in 1998, would be less than expected. Seven comparisons were made for the different age-groups. In six of the seven cases, the observed catch rate for 1999 was lower than expected, suggesting that catch rates may be biased (Fig. 23). These lower values could also be caused by high mortality across all age classes in the previous year or other natural causes.

In this assessment, the consistency of the acoustic survey was also examined using the same method. Results (Fig 24) indicated that there was generally strong correlation between the index at age i and year y compared to the values at age i+1 and year y+1.

3.4.2 Comparison of Gillnet catch rates and Acoustic estimates

A comparison of the acoustic and gillnet catch rates for ages 4 to 8 was conducted. Although the acoustic survey time series is relatively short (6 years), there is good correspondence between the two abundance indices. The correlation coefficient for the two aggregate indices (ages 4 to 8) is 0.85 (Fig 25). Gillnet catch rates declined by about 61% from 1998 to 1999 while the acoustic survey index declined by about 20%.

3.4. Évaluation de la composante des géniteurs de printemps

3.4.1 Examen des taux de prise selon l'âge de la pêche du printemps et de l'indice du relevé acoustique

Les taux de prise par jour étaient élevés au début de la saison en 1999. Ceci contraste avec les années antérieures où ils étaient faibles au début de la saison et augmentaient à mesure que la saison avançait (fig. 13). Cela semble signifier que le hareng était déjà dans les frayères lorsque la saison a commencé et que les pêcheurs pourraient avoir manqué une partie des retours. Cette opinion était largement répandue parmi les pêcheurs.

Cet aspect a aussi été examiné en comparant les taux de prise selon l'âge d'une année à l'autre, par groupe d'âge. Si nous assumons que les taux étaient faussés à la baisse, alors le nombre de poissons observés en 1999, en tant que poissons d'un an de plus que ceux de 1998, serait inférieur à ce qui était prévu. Sept comparaisons ont été faites pour les différents groupes d'âge. Dans six des sept cas, le taux de capture observé pour 1999 était inférieur aux prévisions, suggérant que les taux de prises puissent être faussées (fig. 23). Ces taux inférieurs pourraient aussi être le résultat d'un taux de mortalité élevé sur toutes les classes d'âge l'année précédente, ou autres facteurs naturels.

Au cours de cette évaluation, on a aussi examiné la cohérence du relevé acoustique avec la même méthode. Les résultats (fig. 24) montrent qu'il y avait généralement une étroite corrélation entre l'indice à l'âge i et l'année y et les valeurs à l'âge i+1 et l'année y+1.

3.4.2 Comparaison des estimations des taux de prise aux filets maillants et du relevé acoustique

Une comparaison des taux de prise de la pêche aux filets maillants et du relevé acoustique pour les âges 4 à 8 a été réalisée. Bien que la série temporelle du relevé acoustique soit relativement courte (six ans), on constate une intéressante correspondance entre les deux indices d'abondance. Le coefficient de corrélation pour les deux indices combinés (âge 4 à 8) est de 0,85 (fig. 25). Le taux de prise des filets maillants a diminué d'environ 61 % entre 1998 et 1999, tandis que l'indice du relevé acoustique a diminué d'environ 20 %.

3.4.3 Spring spawner component ADAPT Calibration

3.4.3.1 CPUE index

Three calibrations of the spring spawner component were conducted. The first was the same calibration as in the previous assessment of the stock using only the gillnet CPUE abundance index. The formulation was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2000}$, i=5 to 12

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 11

Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible

F on oldest age calculated using FRATIO method, Ratio was estimated (Gavaris, 1999)

Natural Mortality: M=0.2

Input:

C_{ik} i=2 to 11, k=1979-1999

Gillnet CPUE i=4 to 11, k=1990-1999

Objective function:

Minimize sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 80

Number of Parameters: 16

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 16) indicate that the population estimates for younger age–classes were not as well estimated as those for older fish. Coefficients of variation were relatively high compared to similar analyses for other stocks. As well, the estimated bias was significant. Examination of the correlation matrix did not indicate any high values that would render the parameter estimates suspect. The residual plots for the index (Fig. 26) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. A retrospective analysis was conducted and indicated a large change in the perception of the stock with the addition of the 1999 CPUE index.

3.4.3 Composante des géniteurs de printemps Étalonnage au moyen d'ADAPT

3.4.3.1 Indice des PUE

Trois étalonnages de la composante de géniteurs de printemps ont été effectués. Le premier a été fait de la même façon que l'évaluation antérieure du stock, au moyen simplement de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants. La formule était la suivante :

Paramètres

Estimations de N terminal :

$N_{i,2000}$, i=5 à 12

Coefficients d'étalonnage :

PUE des filets maillants, âges 4 à 11

Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable

F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F, le ratio a été estimé (Gavaris, 1999)

Mortalité naturelle : M=0,2

Intrant :

C_{ik} i=2 à 11, k=1979-1999

PUE des filets maillants i=4 à 11, k=1990-1999

Fonction économique :

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

Résumé :

Nombre d'observations : 80

Nombre de paramètres : 16

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 16) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes n'était pas aussi bien réussie que pour les poissons âgés. Les coefficients de variation étaient relativement élevés comparativement aux analyses semblables pour d'autres stocks. De plus, le biais estimatif était significatif. L'examen de la matrice des corrélations n'a pas indiqué de valeurs élevées qui permettraient de soupçonner une erreur de l'estimation des paramètres. Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 26) tendent à illustrer certains effets selon l'année, mais aucune tendance marquée de la cohorte n'était apparente, et peu de valeurs aberrantes. Une analyse rétrospective a montré un grand changement dans la perception du stock avec

3.4.3.2 Acoustic and CPUE Indices

A second analysis was conducted including the same gillnet CPUE series and adding the acoustic survey index. In the previous assessment of this stock, an analysis using the same two indices had been conducted but the analysis using the gillnet series only was retained, because of the shortness of the acoustic survey series.

The formulation for this analysis was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2000}$, i=3 to 12

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 11

Acoustic survey ages 2 to 8

Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible

F on oldest age calculated using FRATIO method (Gavaris, 1999)

Natural Mortality: M=0.2

Input:

C_{ik} i=2 to 11, k=1979-1999

Gillnet CPUE i=4 to 11, k=1990-1999

Acoustic Survey I=2 to 8, k= 1994-1999

Objective function:

Minimize sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 122

Number of Parameters: 25

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 17) indicate that the population estimates for younger age–classes were better estimated than for the model using only the gillnet CPUE index. For example, the coefficient of variation (relative error) of the age 5 estimate using the gillnet CPUE alone was 60% (Table 16), but only 39% for the analysis using both indices (Table 17). The analysis also provides estimates for ages 3 and 4 in 2000. The coefficient of variation for ages 3 and 4 were 69% and 50%, respectively (Table 17). The orthogonality offset, a measure

l'addition de l'indice des PUE de 1999.

3.4.3.2 Indices des PUE et du relevé acoustique

Une deuxième analyse a été effectuée au moyen des mêmes séries des PUE des filets maillants, en ajoutant l'indice du relevé acoustique. Au cours de l'évaluation précédente du stock, une analyse avait été réalisée au moyen des deux mêmes indices, mais l'analyse au moyen de la série de la pêche aux filets maillants est la seule à avoir été retenu, parce que la série chronologique du relevé acoustique était trop courte.

La formule de cette analyse était la suivante :

Paramètres

Estimations de N terminal :

$N_{i,2000}$, i=3 à 12

Coefficients d'étalonnage :

PUE des filets maillants, âges 4 à 11

Relevé acoustique, âges 2 à 8

Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable

F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F (Gavaris, 1999)

Mortalité naturelle : M=0,2

Intrant :

C_{ik} i=2 à 11, k=1979-1999

PUE des filets maillants i=4 à 11, k=1990-1999

Relevé acoustique I=2 à 8, k= 1994-1999

Fonction économique :

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

Résumé :

Nombre d'observations : 122

Nombre de paramètres : 25

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 17) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes était mieux réussie que pour le modèle qui utilisait seulement l'indice des PUE des filets maillants. Par exemple, le coefficient de variation (erreur relative) de l'estimation de l'âge 5 au moyen des PUE des filets maillants était de 60 % (tableau 16), mais de 39 % seulement pour l'analyse effectuée au moyen des deux indices (tableau 17). L'analyse fournit aussi une estimation des âges 3 et 4 en 2000. Les coefficients de variation des âges 3 et 4 étaient de 69 % et de 50 % respectivement. Le

of the gradient near the solution, is smaller than with the analysis using the gillnet series only; however, the mean square residuals are somewhat larger. Bias was also relatively small for similar age groups. The residual plots for the index (Fig. 27) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. A retrospective analysis was conducted and indicated a relatively small change in the perception of the stock with the addition of the 1999 data for both indices.

3.4.3.3 Acoustic and CPUE index excluding 1999

Finally, a third analysis was conducted using both the acoustic survey and the gillnet CPUE indices, but excluding the 1999 catch rate which is felt to be biased downward because of the late opening of the fishery.

The diagnostics for the model (Table 18) indicated that the population estimates for younger age–classes (5, 6) were also better estimated than for the model using only the gillnet CPUE index. The residual plots for the index (Fig. 28) tend to show some year effects but no strong cohort trends and few outliers are apparent. In this analysis, the estimate of the F-ratio was markedly higher than the previous analysis. Other diagnostics were similar. Given that the acoustic survey catch rate was lower in 1999 compared to 1998, using the CPUE series excluding 1999 may provide an optimistic view of the stock whereas the previous analysis may represent a lower bound.

Because of the indication that the catch rates in 1999 are biased downwards and the high coefficient of variation of the estimates indicating that the abundance is poorly estimated, the first analysis using the gillnet CPUE index only was not retained as a valid reconstruction of the population.

The estimates (age 4+ numbers) from the three analyses including some retrospective analyses are shown in Figure 29. Generally, there is a tendency for estimates from the analyses up to 1999 to be lower than those seen in analyses that stop in 1999.

déport de l'orthogonalité, mesure du gradient proche de la solution, est plus faible qu'avec l'analyse au moyen de la série des filets maillants seulement; cependant les moyennes des carrés des résidus sont un peu plus grandes. Le biais est aussi relativement petit pour des groupes d'âge semblables. Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 27) tendent à illustrer certains effets selon l'année, mais aucune tendance marquée de la cohorte n'était apparente, et peu de valeurs aberrantes. Une analyse rétrospective a montré un changement relativement petit de la perception du stock avec l'addition des données de 1999 pour les deux indices.

3.4.3.3 Indice des PUE, excluant 1999, et du relevé acoustique

Enfin, une troisième analyse a été effectuée au moyen des indices du relevé acoustique et des PUE des filets maillants, mais en excluant le taux de prise de 1999, qu'on croit faussé à la baisse à cause de l'ouverture tardive de la pêche.

L'analyse du modèle (tableau 18) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes (5, 6) était aussi mieux réussie que pour le modèle qui utilisait seulement l'indice des PUE des filets maillants. Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 28) tendent à illustrer certains effets selon l'année, mais aucune tendance marquée de la cohorte n'était apparente, et peu de valeurs aberrantes. Pour cette analyse, l'estimation du ratio F étant beaucoup plus élevée que dans l'analyse précédente. D'autres analyses ont donné des résultats semblables. Étant donné que les taux de prise du relevé acoustique étaient plus faibles en 1999 qu'en 1998, l'utilisation de la série chronologique des PUE en excluant les données de 1999 pourrait donner une perspective optimiste du stock, tandis que l'analyse précédente tendrait à la baisse.

À cause de l'indication selon laquelle les taux de prise en 1999 seraient faussés à la baisse et du coefficient de variation élevé des estimations montrant que l'abondance a été mal évaluée, la première analyse avec l'indice PUE seul n'a pas été retenue comme facteur valide de reconstruction de la population.

Les estimations (nombre aux âges 4+) des trois analyses, y compris quelques analyses rétrospectives, sont illustrées à la figure 29. En général, les estimations d'après les analyses des années jusqu'en 1999 semblent montrer une tendance inférieure à celle qu'on observe dans les

The two analyses using the acoustic and CPUE indices, with and without the 1999 catch rates, are presented in this assessment. In a precautionary approach framework, the uncertainties suggest that the analyses that include the 1999 catch rates (worst case scenario) should be retained. Because a large portion of the population is composed of recruiting fish, it is unlikely that using a precautionary TAC in 1999 would result in loss of yield.

3.4.4 Spring Spawner Component Assessment Results

3.4.4.1 Population abundance, biomass, recruitment and exploitation rates

Results of the calibrations using CPUE gillnets (both including and excluding 1999) and acoustic survey indices suggest that population abundance of spring spawner component herring in 4T remains near the high levels observed in the 1990's (Figures 30 and 31, Tables 19a and 19b). Both analyses suggest that recruitment is above average. This is consistent with the indications obtained in experimental nets, the acoustic survey and seiner catches for age 3 in 1999. The exploitation rate in recent years continues to be near or below target. Fishing mortalities for the ADAPT calibration models are summarized in Table 20a and 20b.

Given the estimated abundant recruitment of the 1996 year-class, the abundance of spring herring is expected to be near recent levels in 2001 if catches are near the target in 2000. This 1996 year–class (age 3 in 1999) will be fully available to the fishery in the year 2001. The 1991 year-class was the largest recorded year-class and was the most abundant in the fishery again in 1999. It's contribution to the fishery is expected to diminish as it moves through the fishery. The 1992 year-class (age 7 in 1999) is one of the weakest since 1978.

3.4.4.2 Age structure comparisons

The population age structure estimated using ADAPT-VPA models was compared to the catch-at-age from the acoustic survey, the September

analyses qui arrêtent en 1999.

Les deux analyses utilisant les indices du relevé acoustique et des PUE des filets maillants, avec ou sans les données de 1999, sont présentées. Selon une approche prudente, les incertitudes sont telles que les analyses qui comprennent les taux de prise de 1999 (pire scénario) devraient être retenues. Étant donné qu'une grande partie de la population est composée de poissons recrutés, il est peu probable qu'un TAC prudent en 1999 entraîne une perte de rendement

3.4.4 Composante des géniteurs de printemps résultats de l'évaluation

3.4.4.1 Abondance, biomasse, recrutement et taux d'exploitation

Les résultats des étalonnages au moyen des indices des prises par unité d'effort des filets maillants (avec et sans 1999) et du relevé acoustique semblent indiquer que l'abondance de la population de hareng de la composante du printemps dans 4T demeure proche des niveaux élevés observés au cours des années 1990 (fig. 30 et 31, tableaux 19a et 19b). Les deux analyses montrent un recrutement supérieur à la moyenne, ce qui correspond aux indications obtenues au moyen des filets expérimentaux, du relevé acoustique et des prises des senneurs pour les poissons d'âge 3 en 1999. Le taux d'exploitation, ces dernières années, continue d'être semblable ou inférieur au taux cible. La mortalité par pêche pour les modèles d'étalonnage ADAPT est résumée aux tableaux 20a et 20b.

Compte tenu du recrutement vraisemblablement abondant de la classe d'âge de 1996, l'abondance du hareng de printemps devrait être semblable aux niveaux récents en 2001 si les prises correspondent au niveau cible en 2000. La classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999) sera entièrement recrutée au sein de la population exploitable en 2001. La classe d'âge de 1991 était la plus forte depuis 1978 et la plus abondante classe d'âge au sein de la pêche encore une fois en 1999. Sa contribution à la pêche devrait diminuer à mesure qu'elle est exploitée. La classe d'âge de 1992 (âge 7 en 1999) est l'une des plus faibles depuis 1978.

3.4.4.2 Comparaisons des structures d'âge

La structure d'âge de la population estimée au moyen des modèles ADAPT-APV a été comparée aux prises selon l'âge du relevé acoustique, du relevé au chalut

bottom trawl survey, the roe-on-kelp experiments in Escuminac, and the fleet experimental nets fished during the spring fishery. The catch-at-age from these four above sources can vary from estimate using ADAPT-VPA models due to different mesh sizes, the intensity of sampling, the timing of the catch or the length of the data series. These comparisons are made to verify the general trends in age structure from different sources.

In 1999, the adult age 4+ structure estimated using the population model based on the fishery CPUE (including 1999) and acoustic index compared to the age structure derived exclusively from the acoustic survey indicates general agreement between these two estimates (Fig. 32). The acoustic survey with smaller mesh size catches a larger proportion of younger ages. The experimental mesh 4+ age structure was also similar to the population ages, again catching a larger proportion of younger ages. Sampling from the bottom trawl survey and the roe-on-kelp 4+ age structure were successful in tracking the 1991 year-class (age 8 in 1999), but less successful in tracking the 1993 year-class (age 6 in 1999).

Comparison of the juvenile age structure (ages 2 and 3) from the acoustic survey, the roe-on-kelp project and the fleet experimental mesh indicates a large proportion of the 1996 year-class (age 3 in 1999).

3.4.5 Spring spawner component Future Prospects

Stock projections and risk analyses were conducted for both ADAPT calibrations retained. Input parameters are presented in Table 21 and 22. The beginning of year and average weight at age are the average of 1997 to 1999. Partial recruitment was derived from fishing mortalities for 1997 to 1999.

The analysis using data from the ADAPT calibration with CPUE (including 1999) and acoustic indices suggested that fishing at $F_{0.1}$ (corresponding to a fully recruited F=0.44) would yield 15,000 t in 2000 (Fig 33) and 17,000 t in 2001. Because of the above average recruitment, a TAC of 15,000 would lead to an increase in the

de fond de septembre, des expériences de récolte d'œufs sur algue à Escuminac et des filets expérimentaux de la flottille utilisés pendant la pêche du printemps. Les prises selon l'âge de ces quatre sources peuvent varier des estimés des modèles ADAPT-APV du à des différences de grandeurs de mailles, de l'intensité de l'échantillonnage, de la chronologie des captures ou de la longueur de la série de données. Ces comparaisons sont faites pour déceler les tendances générales de la structure d'âge entre ces différentes sources.

En 1999, la comparaison entre la structure des adultes d'âge 4+ estimée au moyen du modèle de population basé sur l'indice PUE des filets maillants (avec 1999) et du relevé acoustique, et la structure d'âge calculée exclusivement à partir du relevé acoustique, indique une correspondance générale entre ces deux estimations (fig. 32). Le relevé acoustique capture une plus grande proportion des jeunes âges avec un engin de pêche aux mailles plus petites. La structure d'âge 4+ établie au moyen des captures des filets expérimentaux était aussi semblable à la structure d'âge de la population, le maillage plus petit capturant aussi des plus jeunes âges. Des échantillons tirés du relevé au chalut de fond et de la structure d'âge 4+ des harengs servant à la récolte des œufs sur algue ont permis de bien suivre la classe d'âge de 1991 (8 ans en 1999), mais un peu moins bien celle de 1993 (âge 6 en 1999).

Une comparaison des structures d'âge des jeunes (âges 2 et 3) au moyen du relevé acoustique, du projet d'oeufs sur algue et des filets expérimentaux de la flottille fait état d'une forte proportion de la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999).

3.4.5 Composante des géniteurs de printemps Perspectives d'avenir

Des projections des stocks et des analyses de risque ont été effectuées pour les deux étalonnages d'ADAPT retenus. Les paramètres des intrants sont présentés aux tableaux 21 et 22. Le poids au début de l'année et le poids moyen selon l'âge correspondent aux valeurs moyennes de 1997 à 1999. Le recrutement partiel a été calculé à partir des données sur la mortalité par pêche pour 1997 à 1999.

L'analyse au moyen des données d'étalonnage de ADAPT avec les indices des PUE (y compris 1999) et du relevé acoustique révèle que la pêche à $F_{0.1}$ (correspondant à un recrutement complet, F=0,44) donnerait un rendement de 15 000 t en 2000 (fig. 33) et de 17 000 t en 2001. À cause du recrutement supérieur à la moyenne, un TAC de 15 000 t

biomass to the beginning of 2001 of about 7% .

The analysis using data from the ADAPT calibration with CPUE (excluding 1999) and the acoustic indices indicated that the $F_{0.1}$ would correspond to a TAC of 22, 000 in the year 2000 (Fig 34). As indicated above, this may represent an overestimate.

The risk analyses are shown in Figure 35. At a TAC of 15,000 t, there is about a 10% probability of exceeding the $F_{0.1}$ target level in 2000, even if the most optimistic analysis is correct. On the other hand, if the more pessimistic scenario is correct, there would be a 75% probability of exceeding $F_{0.1}$ at 18, 500 t, the 1999 TAC. It is therefore prudent to set the TAC for 2000 closer to the lower estimate of 15,000 t.

The stock report card for the spring spawner component, which provides a summary of stock attributes, is presented in Appendix 2.

4.0 FALL SPAWNER COMPONENT

4.1 Fall Fishery

The timing of the fall fishery in areas of major fall landings since 1993 shows some variation among areas and years (Fig. 36). In 1999, the fishery started earlier than in previous years and the quota was caught earlier in most areas.

Fall fishery telephone survey respondents from all areas indicated that abundance was either the same or higher in 1999 compared to 1998, except for the Magdalen Islands (Fig. 37).

Other information from the telephone survey indicates that 2 5/8" was at one time the most commonly used mesh size throughout the southern Gulf fall inshore fishery. Since 1992, in Nova Scotia and West PEI, there has been an increasing number of individuals using 2 3/4" or 2 7/8" mesh (Fig. 38). Most nets are 15 to 17 fathoms long (Table 6). In the fall, spawning grounds are searched and nets are set only when a school of sufficient size is found. In northern areas (Quebec, Magdalen Islands, and Acadian Peninsula), nets are fished with one end tied to the vessel and the other anchored (modified nets). In other areas, nets are

entraînerait une augmentation de la biomasse jusqu'au début de 2001 d'environ 7 %.

L'analyse au moyen des données d'étalonnage de ADAPT avec les indices des PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique montre que $F_{0,1}$ correspondrait à un TAC de 22 000 t pour l'an 2000 (fig. 34). Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, cela pourrait être une surestimation.

Les analyses de risque sont illustrées à la figure 35. La probabilité de dépassement du niveau cible en 2000 pour un TAC de 15 000 t est d'environ 10 %, même si l'analyse la plus optimiste est exacte. De l'autre côté, si l'analyse la plus pessimiste est exacte, au niveau du TAC de 1999 (18 500 t), la probabilité de dépassement de $F_{0,1}$ serait de 75 %. Il serait donc prudent de choisir pour 2000 un TAC plus proche de l'estimation la plus basse (15 000 t).

Le résumé de l'état du stock de la composante des géniteurs de printemps est présenté à l'annexe 2.

4.0 COMPOSANTE DES GÉNITEURS D'AUTOMNE

4.1 Pêche d'automne

La chronologie de la pêche d'automne dans les zones des principaux débarquements de l'automne depuis 1993 varie selon les secteurs et les années (fig. 36). En 1999, la pêche a commencé plus tôt que les années précédentes et le quota a été atteint plus tôt dans la plupart des zones.

Pour la pêche d'automne répondants au sondage téléphonique, tous les secteurs ont indiqué que l'abondance était soit la même, soit supérieure en 1999 à celle 1998, sauf aux Îles-de-la-Madeleine (fig. 37).

Le sondage téléphonique nous indique que le maillage le plus couramment utilisé dans le passé dans le sud du golfe pour la pêche côtière d'automne était de 2 5/8 po. Depuis 1992, en Nouvelle-Écosse et à l'ouest de l'Î.-P.-É., le nombre de pêcheurs qui utilisent un maillage de 2 ¾ po ou 2 7/8 po (fig. 38) a augmenté. La plupart des filets mesurent de 15 à 17 brasses de long (tableau 6). A l'automne, on recherche les frayères de géniteurs et les filets sont mouillés uniquement lorsqu'un banc de taille suffisante est observé. Dans les zones du nord (Québec, Îles-de-la-Madeleine et la Péninsule acadienne), les filets sont mouillés de façon qu'une des extrémités soit fixée au bateau et l'autre ancrée

anchored at both ends and two or more strings may be set (set nets) (Table 6).

Fall area fleet projects started in 1995 with the collection of acoustic data on one purse seiner during surveys and fishing. Inshore fleet projects began collection of acoustic data in 1996 with two boats from Chaleur Bay. In 1997, 6 boats participated, 2 each from Escuminac, West PEI, and Gulf Nova Scotia, with the addition of the fishing of multiple mesh size experimental nets. In 1998 as well as 1999, two inshore boats from Gulf Nova Scotia and one purse seiner participated (Claytor et al. 1998b). To date preliminary maps of biomass densities and fishing activities have been made for all projects, and methods to analyze biomass data are being developed (Claytor and Clay, 2000).

4.2 Fall spawner component catch-at-age

4.2.1 Fishery Catch-at-age

Age-length keys, landings, samples, spawning group assignment, and numbers of fish used to calculate catch-at-age in the fall fishery are described Table 23.

Catches of the fall spawner component in 1999 were dominated by the 1994 year-class (age 5) in catches of the inshore fleet and the 1995 year-class (age 4) for the seiner fleet. The 1993 year-class (age 6) was the next most important part of the catch for both fleets for 1999. The 1992 year-class, which was dominant in 1998, ranked fourth in the catches as 7 year-olds in 1999. (Fig. 39, Table 24).

Mean weights at age for the fall spawner components have declined in general during the 1990s from the level they were during the 1980s. Herring caught by the purse seiners weighed less at age than those caught by inshore gear (Table 25). Most fall spawners caught by the inshore are on spawning beds and in ripe condition. Changes in mean weight gives us indications on the status of the stock and affects the stock biomass when numbers are converted to weight.

(filets modifiés). Dans d'autres régions, les filets sont ancrés aux deux extrémités et deux ou plusieurs trains sont parfois mouillés (filets ancrés) (tableau 6).

Les projets de la flottille des zones de pêche d'automne ont commencé en 1995 par la collecte de données acoustiques à bord d'un senneur pendant les relevés et la pêche. Les projets de pêche côtière ont commencé à recueillir des données acoustiques en 1996, avec deux bateaux de la baie des Chaleurs. En 1997, six bateaux y ont participé, deux d'Escuminac, deux de l'ouest de l'Î.-P.-É. et deux du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse, avec l'addition de filets expérimentaux à maillage multiple. En 1998 et en 1999, deux bateaux côtiers du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse et un senneur y ont participé. (Claytor *et al.* 1998b). Jusqu'à maintenant, des cartes préliminaires de la densité de la biomasse et des activités de pêche ont été établies pour tous les projets, et on travaille à la mise au point de méthodes d'analyse des données sur la biomasse (Claytor et Clay, 2000).

4.2 Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne

4.2.1 Prises commerciales selon l'âge

Les clés âge-longueur, les débarquements, les échantillons, le classement selon les groupes de géniteurs et le nombre de poissons utilisés pour calculer les prises selon l'âge de la pêche d'automne sont décrits au tableau 23.

Les captures de la composante géniteurs d'automne en 1999 ont été dominées par la classe d'âge de 1994 (âge 5) dans les prises de la flottille côtière et celle de 1995 (âge 4) pour la flottille de senneurs. La classe d'âge de 1993 (âge 6) formait la deuxième classe en importance parmi les prises des deux flottilles en 1999. La classe d'âge de 1992, qui dominait en 1998, s'est classée au quatrième rang parmi les prises en 1999 (âge 7) (fig. 39, tableau 24).

Le poids moyen selon l'âge de tous la composante des géniteurs d'automne ont été généralement plus bas dans les années 1990 qu'ils l'étaient dans les années 1980. En ce qui concerne la composante des géniteurs d'automne, le hareng capturé par les senneurs a un poids inférieur selon l'âge que celui qui est capturé au moyen d'engins côtiers (tableau 25). La plupart des géniteurs d'automne capturés dans la pêche côtière se trouvent dans les frayères en condition de frai. Les changements dans le poids moyen sont une indication de l'état du stock et de sa biomasse totale lorsque les nombres sont convertis

4.2.2 Research Surveys

The acoustic survey catches of the fall spawner component were dominated by the 1996 year-class (age 3) and the 1995 year-class (age 4) (Table 26, Fig. 40).

The bottom trawl survey catches of the fall spawner component are more evenly distributed among ages (Fig. 41). In 1999, mostly juveniles were caught, the highest numbers being of the 1997 year-class (age 2).

4.2.3 Other Projects

In the area fleet projects, catch-at-age for each mesh size of the experimental nets was estimated. In Pictou, catches of the fall spawner component were dominated by the 1995 year-class (age 4) in the smaller mesh sizes, and by the 1994 year-class (age 5) in the larger mesh sizes (Fig. 42).

4.3 Fall Spawner Abundance Indices

4.3.1 Commercial Fishery CPUE Index

The main fall spawner component abundance index has been the catch per unit effort (CPUE) from the fall season gillnet fishery. The CPUE is defined as catch kg/net/day. As in previous assessments, purchase slip data (assumes one day fishing for one purchase slip) were used for catch information, and the telephone survey was used for the number of nets fished.

Since 1986, the number of standard nets (1 standard net = 15 fathoms) has been estimated from the telephone survey for the statistical districts accounting for most of the landings. Prior to 1986, the average number of nets for the combined areas of the Southern Gulf of St. Lawrence was used (Table 7). Methods for estimating these indices are described in LeBlanc and LeBlanc (1996).

These estimates indicate that fewer nets are used in the Acadian Peninsula (statistical districts 65-67, Table 27) than other areas in the fall. Recently the number of standard nets used in the Gulf Nova Scotia area has declined and is now

en poids.

4.2.2 Relevés de recherches

Dans le relevé acoustique, les prises du groupe de géniteurs d'automne étaient dominées par la classe d'âge de 1996 (âge 3) et celle de 1995 (âge 4) (tableau 26, fig. 40).

Dans le relevé au chalut de fond, les prises du groupe de géniteurs d'automne sont réparties plus également entre les âges (fig. 41). En 1999, surtout des jeunes ont été capturés, le nombre le plus élevé étant celui de la classe d'âge de 1997 (âge 2).

4.2.3 Autres projets

Dans les projets des flottilles dans les zones, les prises selon l'âge des filets expérimentaux à maillage multiple ont été évaluées. À Pictou, les prises des géniteurs d'automne étaient dominées par la classe d'âge de 1995 (âge 4) dans les filets à maillage inférieur, et par la classe d'âge de 1994 (âge 5) dans les filets à maillage supérieur (fig. 42).

4.3 Indices d'abondance de la composante des géniteurs d'automne

4.3.1 Indice des PUE de la pêche commerciale

Le principal indice d'abondance de la composante des géniteurs d'automne est le facteur des prises par unité d'effort (PUE) de la pêche aux filets maillants à l'automne. Les PUE sont définies comme les kg/filet/jour). Comme pour les évaluations précédentes, les données des bordereaux d'achat (on suppose une journée de pêche par bordereau d'achat) servent à obtenir l'information sur les prises et le sondage téléphonique fut utilisé pour obtenir le nombre de filets.

Depuis 1986, le nombre de filets ordinaires (un filet ordinaire = 15 brasses) a été estimé pour les districts statistiques comptabilisant la plupart des débarquements. Avant 1986, on se servait du nombre moyen de filets pour les zones combinées du sud du golfe du Saint-Laurent (tableau 7). Les méthodes d'estimation de ces indices sont décrites dans LeBlanc et LeBlanc (1996).

Les résultats montrent qu'un moins grand nombre de filets fut utilisé dans la Péninsule acadienne (districts statistiques 65 à 67, tableau 27) que dans d'autres régions à l'automne. Récemment, le nombre de filets ordinaires mouillés dans le secteur du Golfe

equal or only slightly above the numbers used in the Acadian Peninsula. The PEI number of standard nets used in the fall has increased in 1999.

A multiplicative model used 10 day periods, area (main landing areas by statistical districts), and year (1978-1999) effects to estimate an annual abundance index. This model was identical to the one used in the 1998 assessment (Claytor and LeBlanc, 1999).

Since 1992, the percentage of 2 5/8 inch mesh used in the fall gillnet fishery has decreased in favor of larger mesh sizes (Table 28). This change was incorporated in the assessment by splitting the CPUE index into two indices based on different time periods (1978-1991; 1992-present) (Claytor et al, 1998a).

The model was statistically significant ($p<0.0001$, $r^2 = 0.59$) (Table 29). Residual plots revealed no trends or data points violating the model assumptions (Fig. 43). The results indicate that catch rate in 1999 was the highest in the series (Fig.44).

An age-specific abundance index for ages 4-10 and years 1978 to 1999 was derived by dividing the fall gillnet catch-at-age by the standardized effort from the model (Table 30).

4.3.2 Acoustic Survey Index

In general, over half of all fall spawner component caught during the acoustic survey each year are located in the Chaleur-Miscou strata, including years when North PEI, and/or Cape Breton have also been surveyed. In 1999, 63% of the fall spawner component caught during the survey was observed in Chaleur-Miscou strata.

An abundance index from the acoustic survey (Table 26) was derived which included only those strata consistently surveyed from 1994 to 1999, as was done for the spring. The 1999 biomass index was at moderate levels for the time series and close to double the 1998 value. The proportion of age 3's (1996 year-class) in 1999 was the highest of the time series.

Nouvelle-Écosse a diminué et il est maintenant égal ou légèrement supérieur au nombre utilisé dans la Péninsule acadienne. Le nombre de filets ordinaires employés à l'Î.-P.-É. à l'automne a augmenté en 1999.

Un modèle multiplicatif utilisant l'année (1978-1999), le district statistique (principales zones de débarquements) et des périodes de dix jours pour calculer l'indice d'abondance. Ce modèle est identique à celui utilisé au cours de l'évaluation de 1998 (Claytor et LeBlanc, 1999).

Depuis 1992, le pourcentage de filets à maillage de 2 5/8 po employé pour la pêche aux filets maillants d'automne a diminué en faveur d'un maillage plus grand (tableau 28). Ce changement a été intégré à l'évaluation en fractionnant l'indice des PUE en deux indices, basés sur deux séries chronologiques (1978-1991; 1992-présent) (Claytor *et al.*, 1998a).

Le modèle était statistiquement significatif ($p<0,0001$, $r^2 = 0,59$) (tableau 29). Des graphiques résiduels indiquent qu'aucun point n'a influencé indûment le modèle et ne révèlent aucune indication du non-respect des hypothèses du modèle (fig. 43). Selon les résultats, le taux de prise en 1999 était les plus élevés de la série chronologique (fig. 44).

Un indice d'abondance par âge pour les âges 4 à 10 et les années 1978 à 1999 a été calculé en divisant les prises selon l'âge de la pêche côtière aux engins fixes par l'effort normalisé du modèle (tableau 30).

4.3.2 Indice du relevé acoustique

En général, plus de la moitié du total du groupe de la composante des géniteurs d'automne capturés pendant le relevé acoustique chaque année nous parviennent des strates de Chaleur-Miscou, même au cours des années où le nord de l'Î.-P.-É. et/ou le Cap-Breton ont aussi fait l'objet d'un relevé. En 1999, 63 % de la composante des géniteurs d'automne capturés pendant le relevé parvenait des strates de Chaleur-Miscou.

On a calculé un indice d'abondance à partir du relevé acoustique (tableau 26); il comprend seulement les strates qui ont fait l'objet de relevés continus de 1994 à 1999, comme pour le printemps. L'indice 1999 de biomasse était à un niveau modéré, mais presque le double de la valeur de 1998. La proportion d'âges 3 (classe-d'âge de 1996) en 1999 était la plus importante de la série chronologique.

4.4 Fall Spawner Component Assessment

4.4.1 Fall Spawner Component ADAPT calibration

4.4.1.1 CPUE Index

Two calibrations of the fall spawner component were conducted. The first calibration adopted the same procedures as in the previous assessment, using only the gillnet CPUE abundance index split in 1992 to account for an increase in mesh size (Table 30). An examination of this CPUE index shows consistency of year class strength estimation from one year to the next (Fig 45). This formulation was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2000}$, i=5 to 12

Calibration coefficients:

Gillnet CPUE ages 4 to 10

Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible

F on oldest age calculated using FRATIO method, Ratio was estimated (Gavaris, 1999)

Natural Mortality: M=0.2

Input:

C_{ik} i=2 to 11, k=1978-1999

Gillnet CPUE1 i=4 to 10, k=1978-1991

Gillnet CPUE2 i=4 to 10, k=1992-1999

Acoustic Survey i=2 to 9, k=1994-1999

Objective function:

Minimize sum of squared log normal residuals

Summary:

Number of observations: 154

Number of Parameters: 22

The parameter variance was estimated analytically. The diagnostics for the model (Table 31) indicate that the population estimates for younger age–classes were not as well estimated as those for older fish. Coefficients of variation (relative errors) were comparable to those seen

4.4 Évaluation du groupe des géniteurs d'automne

4.4.1 Étalonnage du groupe des géniteurs d'automne au moyen d'ADAPT

4.4.1.1 Indice des PUE

Deux étalonnages de la composante de la composante des géniteurs d'automne ont été entrepris. Le premier a été fait de la même façon que l'évaluation antérieure, au moyen simplement de l'indice d'abondance des PUE des filets maillants, fractionné en 1992 pour tenir compte de l'augmentation du maillage (tableau 30). Un examen de cet indice PUE montre que l'estimation de l'effectif de la classe d'âge est uniforme d'une année à l'autre (figure 45). La formule était la suivante :

Paramètres

Estimations de N terminal :

$N_{i,2000}$, i=5 à 12

Coefficients d'étalonnage :

PUE des filets maillants, âges 4 à 10

Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable

F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F, le ratio a été estimé (Gavaris, 1999)

Mortalité naturelle : M=0,2

Intrant :

C_{ik} i=2 to 11, k=1978-1991

PUE1 des filets maillants i=4 à 10, k=1978-1991

PUE2 des filets maillants i=4 à 10, k=1992-1999

Relevé acoustique i=2 à 9, k=1994-1999

Fonction économique :

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

Résumé :

Nombre d'observations : 154

Nombre de paramètres : 22

La variance des paramètres a été estimée de façon analytique. L'analyse du modèle (tableau 31) révèle que l'estimation de la population pour les classes d'âge les plus jeunes n'était pas aussi bien réussie que pour les poissons âgés. Les coefficients de variation (erreurs relatives) étaient comparables à

in last year's analysis. Examination of the correlation matrix did not indicate any high values that would render the parameter estimates suspect (Table 32). The residual plots for the index (Fig. 46) tend to show some year and cohort trends but no outliers are apparent. A retrospective analysis indicates a large change in the perception of the stock with the addition of the 1999 CPUE index (Fig. 47). The FRATIO was estimated at 1.28 compared to last year's estimate of 1.23.

4.4.1.2 Acoustic and CPUE Index

A second calibration was conducted including the same gillnet CPUE series, and adding the acoustic survey index. In the previous assessment of this stock, an analysis using the same two indices had been conducted but the analysis using the gillnet series only was retained, because of the shortness of the acoustic survey series. In this assessment, the consistency of the acoustic survey was examined. Results (Fig 48) indicated that there was less consistency than in the CPUE index (Fig 45) between the index at age i and year y compared to the values at age i+1 and year y+1.

The formulation for this analysis was as follows:

Parameters

Terminal N estimates:

$N_{i,2000}$, i=3 to 12

Calibration coefficients:

Gillnet ages 4 to 10

Acoustic survey ages 2 to 9

Structure Imposed:

Error in catch at age assumed negligible

F on oldest age calculated using FRATIO method (Gavaris, 1999)

Natural Mortality: M=0.2

Input:

C_{ik} i=2 to 11, k=1978-1999

Gillnet CPUE1 i=4 to 10, k=1978-1991

Gillnet CPUE2 i=4 to 10, k=1992-1999

Acoustic Survey I=2 to 9, k= 1994-1999

Objective function:

ceux de l'analyse de l'année dernière. L'examen de la matrice des corrélations n'a pas indiqué de valeurs élevées qui permettraient de soupçonner une erreur de l'estimation des paramètres (tableau 32). Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 46) tendent à illustrer certains effets selon l'année et certaines tendances de la cohorte, mais aucune valeur aberrante. Une analyse rétrospective a montré un grand changement dans la perception du stock avec l'addition de l'indice des PUE de 1999 (fig. 47). Le RATIO F a été estimé à 1,28 comparativement à 1,23 l'année dernière.

4.4.1.2 Indices des PUE et du relevé acoustique

Un deuxième étalonnage a été effectué au moyen des mêmes séries des PUE des filets maillants, en ajoutant l'indice du relevé acoustique. Au cours de l'évaluation précédente du stock, une analyse avait été réalisée au moyen des deux mêmes indices, mais l'analyse au moyen de la série des filets maillants est la seule à avoir été retenu, parce que la série chronologique du relevé acoustique était trop courte. Les résultats (fig. 48) montrent qu'il y avait une moins grande cohérence qu'avec l'indice des PUE (fig. 45), entre l'indice à l'âge i et l'année y et les valeurs à l'âge i+1 et l'année y+1.

La formule de cette analyse était la suivante :

Paramètres

Estimations de N terminal :

$N_{i,2000}$, i=3 à 12

Coefficients d'étalonnage :

PUE des filets maillants, âges 4 à 10

Relevé acoustique, âges 2 à 9

Structure imposée :

On assume que l'erreur dans les prises selon l'âge est négligeable

F pour l'âge le plus vieux, calculé au moyen de la méthode RATIO F (Gavaris, 1999)

Mortalité naturelle : M=0,2

Intrant :

C_{ik} i=2 à 11, k=1978-1999

PUE1 des filets maillants i=4 à 10, k=1978-1991

PUE2 des filets maillants i=4 à 10, k=1992-1999

Relevé acoustique I=2 à 9, k= 1994-1999

Fonction économique :

Minimize sum of squared log normal residuals

Summary:
Number of observations: 202
Number of Parameters: 33

The diagnostics for this model indicate that the population estimates for ages 5-6 in 2000 were better estimated than the model formulated with CPUE only (coefficients of variation (relative errors) of 30%-32% compared to 34%-43%). However, they were less well estimated for ages 8-11+ (cv's of 36%-42% compared to 30%-34%) (Table 31, 33). This model provides estimates of age 3 and 4 population numbers in 2000, but with high cv's (61% and 44% respectively). The parameter correlations were in the same range as those from the ADAPT model formulated with CPUE only (Table 32, 34). The residual plots for the index (Fig. 49) show some year and cohort effects; addition of the acoustic index affects primarily the CPUE residuals in 1998 and 1999. A retrospective analysis indicates a larger change in the perception of the stock with the addition of the 1999 CPUE and acoustic data than does the model formulated with CPUE only (Fig. 47). The FRATIO was estimated to be 1.26

4.4.2 Fall Spawner Component Assessment Results

4.4.2.1 Population abundance, biomass, recruitment and exploitation rates

The population trends when the CPUE index is used alone and when it is used with the acoustic index were similar. From 1978 to 1996, the 4+ numbers are much the same. However, estimates for year classes starting in 1990 are larger when the CPUE index is used alone, than when it is used with the acoustic index (Table 35). With the CPUE only, the 1999 4+ biomass was 462619 t, and 5+ biomass was 251671 t (Table 36). With both CPUE and acoustic indices, the 1999 4+biomass was estimated to be 344304 t and the 5+ biomass was estimated at 164591 t.

The 1994 year class, which appears the largest to date at age 2 in 1996 in the model formulated with CPUE only, is the second largest in the CPUE and acoustic index model. Both models

Minimiser la somme des résidus carrés (transformés par logarithme naturel)

Résumé :
Nombre d'observations : 202
Nombre de paramètres : 33

L'analyse du modèle indique que l'estimation de la population pour les âges 5-6 en 2000 était mieux réussie qu'avec le modèle des PUE seulement (coefficients de variation (erreurs relatives) de 30 % – 32 % comparativement à 34 % – 43 %), mais moins bien pour les âges 8-11+ (c.v. 36 % – 42 % comparativement à 30 % – 34 %) (tableaux 31, 33). Ce modèle fournit une estimation du nombre pour les âges 3 et 4 en 2000, mais avec des c.v. élevés (61 % et 44 %, respectivement). Les corrélations des paramètres étaient du même ordre que celles du modèle ADAPT avec les PUE seulement (tableaux 32, 34). Les graphiques résiduels établis pour l'indice (fig. 49) montrent certains effets selon l'année et la cohorte; l'addition de l'indice du relevé acoustique a un effet principalement sur les graphiques résiduels des PUE en 1998 et 1999. Une analyse rétrospective montre un plus grand changement de la perception du stock avec l'addition des données de 1999 des PUE et du relevé acoustique ensemble qu'avec le modèle des PUE seulement (fig. 47). Le RATIO F a été estimé à 1,26.

4.4.2 Résultats des évaluations du groupe des géniteurs d'automne

4.4.2.1 Abondance, biomasse, recrutement et taux d'exploitation

Les tendances de la population étaient semblables avec les deux modèles utilisés. De 1978 à 1996 le nombre de poissons de 4+ est à peu près le même. L'estimation des classes d'âge à compter de 1990, cependant, est plus élevée lorsqu'on utilise l'indice des PUE seulement, que lorsqu'on utilise aussi l'indice du relevé acoustique (tableau 35). Avec les PUE seulement, la biomasse de 4+ en 1999 est de 462 619 t, et de 5+, de 251 671 t (tableau 36). Avec les indices des PUE et du relevé acoustique, la biomasse de 4+ en 1999 serait de 344 304 t et celle de 5+, de 164 591 t.

La classe d'âge de 1994, qui semble la plus importante jusqu'à maintenant dans le modèle utilisant les PUE seulement, à l'âge 2 en 1996, est la deuxième plus importante dans le modèle utilisant

also estimate the 1995 year class as the largest to date in the series. In the model using CPUE and acoustics, the 1996 year class appears even larger than the 1995 year class, while the 1997 year class is above average at about the level of the 1994 year class.

PUE et acoustiques. Les deux modèles définissent aussi la classe d'âge de 1995 comme étant la plus importante jusqu'à maintenant dans les séries chronologiques. Dans le modèle utilisant PUE et acoustiques, la classe d'âge de 1996 semble encore plus importante que la classe d'âge de 1995, tandis que la classe d'âge de 1997 est supérieure à la moyenne, à peu près au niveau de la classe d'âge de 1994.

In the 1997 stock assessment, a precautionary approach was advised because of the high estimates of 4 year-olds and the large percentage of biomass accounted for by that year-class (Claytor et al., 1998a). The 1998 assessment supported this precautionary approach by providing an estimate of the same year-class which was approximately 5/8 the size of the 1997 estimate (Claytor and LeBlanc, 1999). The same considerations were taken in this assessment.

Lors de l'évaluation du stock de 1997, une approche préventive fut de rigueur due à un estimé élevé des harengs d'âge 4 et de la large proportion de la biomasse représentée par cette classe-d'âge (Claytor et al, 1998a). L'évaluation du stock de 1998 a supporté cette approche en estimant cette même classe d'âge à 5/8 de la grandeur estimée en 1997 (Claytor et LeBlanc, 1999). Les mêmes considérations s'appliquent à cette évaluation.

The weighted 4+ fishing mortalities for the two models are comparable for 1978 to 1994, after which the CPUE plus acoustic model generally has higher mortality rates. Except for 1990 and the mid-1990s, the fishing mortality has been below the 4+ target rate of 0.25 since the early 1980s (from 1994 to 1996 for the CPUE model, and from 1994 to 1997 for the two-index model.

La mortalité par pêche pondérée des harengs d'âge 4+ pour les deux modèles est comparable pour la période de 1978 à 1994, après quoi le modèle PUE plus acoustique a généralement un taux de mortalité plus élevé. Sauf pour 1990 et le milieu des années 1990, la mortalité par pêche a été inférieure aux taux cibles de 4+ de 0,25 depuis le début des années 1980 (de 1994 à 1996 pour le modèle des PUE, et de 1994 à 1997 pour le modèle à deux indices).

For calibration purposes, it was thought that using the model formulated with CPUE only gave a better fit of ADAPT.

Pour l'étalonnage, le modèle ADAPT semble mieux adapté à l'indice des PUE seulement.

4.4.2.2 Age structure comparisons

4.4.2.2 Comparaisons des structures d'âge

Catch-at-age matrices from the acoustic survey, the September bottom trawl survey and the fleet experimental nets, fished during the Pictou fall fishery, were compared to the population age structure estimated using ADAPT-VPA models. The catch-at-age from these three above sources can vary from estimate using ADAPT-VPA models due to different mesh sizes, the intensity of sampling, the timing of the catch or the length of the data series. These comparisons are made to verify the general trends in age structure from different sources.

Les matrices des prises selon l'âge à partir du relevé acoustique, du relevé au chalut de fond de septembre et des filets expérimentaux de la flottille utilisés pendant la pêche d'automne à Pictou ont été comparées à la structure d'âge de la population estimée au moyen des modèles ADAPT-APV. Les prises selon l'âge de ces trois sources peuvent varier des estimés des modèles ADAPT-APV dû à des différences de grandeurs de mailles, de l'intensité de l'échantillonnage, de la chronologie des captures ou de la longueur de la série de données. Ces comparaisons sont faites pour déceler les tendances générales de la structure d'âge entre ces différentes sources.

In 1999, comparison between the adult age 4+ structure estimated using the population model based on the fishery CPUE index and the age

En 1999, une comparaison entre la structure des adultes d'âge 4+, estimée au moyen du modèle de population basé sur l'indice PUE de la pêche, et de la

structure derived independently from the acoustic survey indicates general agreement between these two estimates, although the acoustic survey had a lower proportion of 5 year-olds (Fig. 50). The experimental mesh 4+ age structure was also similar to the population ages, with the smaller mesh sizes capturing mainly age 4 spawners, while the larger mesh capturing mostly age 5 spawners, as observed in the fishery catch. Sampling from the bottom trawl survey 4+ age structure was similar to the experimental mesh catch, with a higher proportion of ages 4 and 5.

Comparison of the juvenile age structure (ages 2 and 3) from the acoustic survey, the bottom trawl survey and the fleet experimental mesh shows differences in juvenile age structure. The acoustic survey indicates a large proportion of the 1996 year-class (age 3 in 1999), while the bottom trawl survey indicates a large proportion of the 1997 year-class (age 2 in 1999) (Fig. 50). These differences can be partly attributed to differences in gear selectivity.

4.4.3 Fall Spawner Component Future Prospects

Because of the better fit of ADAPT using the model formulated with CPUE only for calibration, stock projections were conducted for this model only. Estimated recruitment at age 4 has been above average since 1996 and biomass has generally been increasing from the start of the series in 1978 (Fig. 51).

Input parameters for projections are presented in Table 37. The beginning of year and average weights at age are the average of 1997 to 1999. Partial recruitment derived from fishing mortalities for 1997 to 1999 suggested that there appears to be a change in exploitation patterns in the last two years with younger ages less available to the fishery. It is not possible to determine whether this is an artifact of the 1998 and 1999 fisheries or a permanent change. A permanent change would imply re-calculation of the target fishing mortality. Consequently, the partial recruitment index used in the previous assessment for projection purposes was used to project catches in 2000 (Table 38). Recruitment for beginning of the year numbers in 2000 was the long-term average at age 4.

structure d'âge calculée indépendamment du relevé acoustique, indique une correspondance générale entre ces deux estimations, bien que le relevé acoustique comporte une plus faible proportion de poissons de cinq ans (fig. 50). La structure d'âge 4+ des filets expérimentaux était aussi semblable à la structure d'âge de la population, le maillage plus petit capturant principalement des géniteurs d'âge 4 et le maillage plus grand, principalement des géniteurs d'âge 5, tel qu'observé pour les captures de la pêche. Les échantillons tirés de la structure d'âge 4 du relevé au chalut de fond étaient semblables aux captures des filets expérimentaux, avec une plus forte proportion d'âges 4 et 5.

Une comparaison de la structure d'âge des juvéniles (âges 2 et 3) au moyen du relevé acoustique, du relevé au chalut de fond et des filets expérimentaux utilisés par la flottille montre des différences. Le relevé acoustique affiche une grande proportion de la classe d'âge de 1996 (âge 3 en 1999), tandis que le relevé du chalut de fond révélait une grande proportion de la classe d'âge de 1997 (âge 2 en 1999) (fig. 50). Ces différences peuvent être attribuées en partie à des différences dans la capturabilité.

4.4.3 Perspectives futures du groupe des géniteurs d'automne

Étant donné que le modèle ADAPT semble mieux adapté à l'indice des PUE seulement pour l'étalonnage, les projections des stocks ont été effectuées avec ce modèle seulement. Le recrutement approximatif à l'âge 4 a été supérieur à la moyenne depuis 1996 et la biomasse a augmenté généralement à partir du début de la série chronologique en 1978 (fig. 51).

Les paramètres des intrants pour l'établissement des projections sont indiqués au tableau 37. Le poids au début de l'année et le poids moyen selon l'âge correspondent aux valeurs moyennes de 1997 à 1999. Le recrutement partiel tiré de la mortalité par pêche de 1997 à 1999 suggère qu'il pourrait avoir un changement dans le profile d'exploitation depuis les deux dernières années, avec les plus jeunes âges moins disponibles à la pêche. Il n'est pas possible de déterminer présentement si ce changement est du déroulement de la pêche en 1998 et 1999 ou si ces changements sont permanents. Un changement permanent impliquerait un recalcul des taux cibles de mortalité par pêche. Conséquemment, l'indice de recrutement partiel utilisé dans l'évaluation précédente du stock fut utilisé pour faire les projections des prises de l'an 2000 (tableau 38). Le

The projections indicate that fishing at $F_{0.1}$ (corresponding to a fully recruited F=0.30) would yield 71,000 t in 2000 (Figure 52). The preliminary $F_{0.1}$ level for 2001 is 69,000 t. These levels take into account the tendency to over-estimate age 4 of the fall spawner component. This ajustment was done by discounting population numbers for that age group in 2000 by 15%. It is estimated that the 1995 year-class would account for 40% of the catch weight in 2000. Changes in the estimate of this year-class in subsequent assessments will have a major effect on future $F_{0.1}$ fishing levels.

The retrospective pattern showed a large change in the stock with the addition of the 1999 CPUE index. As a result, no risk analysis was done on the fall spawner component stock.

The stock report card of the fall spawner component is presented in appendix 3.

5. ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Clarence Bourque and Colin MacDougall for processing herring samples in the laboratory and aging the detailed samples. Thanks also to Doris Daigle, Yves Richard, and Sophie Power for port sampling. Sophie Power completed the fleet acoustic mapping, and Monique Niles conducted the telephone survey and helped with the tables and graphs in this document. Our sincere thanks go to Ross Claytor for his guidance and expertise. Funding for the fleet projects in general was provided by the DFO Gulf Region, the National Hydroacoustics Program, and Human Resource Development Canada. Additional funding for the Gulf Nova Scotia project came from the Nova Scotia Department of Fisheries and Aquaculture, for the southeast New Brunswick project from the Maritime Fisherman's Union, and for the West PEI project from the PEI Dept. of Fisheries and Aquaculture.

taux de recrutement utilisé pour les nombres au début de l'année était le nombre moyen à long terme des âges 4.

Selon les projections, le niveau de pêche de la composante des géniteurs d'automne à $F_{0.1}$ (correspondant à un recrutement complet, F=0,30) pour 2000 est de 71 000 t (Figure 52). L'estimation préliminaire de ce niveau pour l'an 2001 est de 69 000 t. Ces chiffres tiennent compte de la tendance à surestimer la composante de la composante des géniteurs d'automne d'âge 4. On a, en effet, appliqué une réduction de 15 % à l'effectif de la population dans ce groupe d'âge pour 2000. On estime que la classe d'âge de 1995 représenterait 40 % du poids des prises en 2000. Les changements dans les estimations de cette classe d'âge lors des évaluations subséquentes auront un effet majeur sur les futurs niveaux d'exploitation à $F_{0.1}$.

Puisque l'analyse rétrospective démontre un grand changement dans la perception du stock avec l'addition de l'indice des PUE de 1999, aucunes analyses de risque furent effectuées sur le stock de la composante des géniteurs d'automne.

Le résumé de l'état du stock de la composante des géniteurs d'automne est présenté à l'annexe 3.

5. REMERCIEMENTS

Nous aimerions remercier Clarence Bourque et Colin MacDougall qui ont traité les échantillons de hareng en laboratoire et déterminé les âges. Merci aussi à Doris Daigle, Yves Richard et Sophie Power pour l'échantillonnage au port. Sophie Power a réalisé la cartographie du relevé acoustique de la flottille et Monique Niles a procédé au sondage téléphonique et a aidé à monter les tableaux et les graphiques du présent document. Un gros merci à Ross Claytor pour ses conseils et son expertise. Le financement pour les projets des flottilles en général a été fourni par la Région du Golfe, MPO, le Programme national de relevés hydroacoustiques et le ministère du Développement des ressources humaines. Le programme du secteur du Golfe Nouvelle-Écosse a bénéficié d'autres fonds du ministère des Pêches et de l'Aquaculture de la Nouvelle-Écosse, le programme du sud-est du Nouveau-Brunswick de ceux de l'Union des pêcheurs des Maritimes et le programme de l'Ouest de l'Î.-P.-É., de ceux du gouvernement de l'Î.-P.-É.

6. REFERENCES

Clay, D. and Chouinard G. 1986. Southern Gulf of St. Lawrence herring: stock status report 1985. CAFSAC Res. Doc. 86/4.

Claytor, R., and A. Clay. 2000 (in press). Distributing fishing mortality in time and space to prevent overfishing. p. xx-xx. In. D. Pelletier, G. Kruse, T. Booth, S. Smith, R. Lipcius, S. Hills, C. Roy, N. Bez, and D. Witherell [ed.]

Symposium proceedings: Spatial Analysis of fisheries data, 17th Lowell Wakefield Conference

Claytor, R.R. and C. LeBlanc, 1999. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stocks in 1998. Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 99/54.

Claytor, R. C. LeBlanc, C. MacDougall, G. Poirier. 1998a. Assessment of the NAFO Division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1997. Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 98/47.

Claytor, R., A. Clay, C. LeBlanc, 1998b. Area assessment methods for 4T fall spawning herring. Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 98/97.

Claytor, R. C. LeBlanc, A. Sinclair, G. Poirier, and L. Paulin. 1997. Assessment of the NAFO division 4T southern Gulf of St. Lawrence herring stock, 1996. DFO Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 97/30.

Cleary, L., J.J. Hunt, J. Moores, and D. Tremblay. 1982. Herring aging workshop St. John's, Newfoundland March - 1982. Canadian Atlantic Fisheries Scientific Advisory Committee Res. Doc. 82/41.

Gavaris, S. 1999. ADAPT (ADAPTive Framework) User's Guide Version 2.1. DFO. St. Andrews Biiological Station, St. Andrews, N.B., Canada. 25 p.

Gavaris, S. 1988. An adaptive framework for the estimation of population size. CAFSAC Res. Doc. 88/29: 12 p.

LeBlanc, C.H., L. Mello, and H.M.C. Dupuis. 1997. Analysis of juvenile Atlantic herring catches in the southern Gulf of St. Lawrence September groundfish survey. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2185: 31p.

LeBlanc, C and J. Dale. 1996. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, Sept. 23 - Oct. 08, 1995. DFO Canadian Stock Assessment Secretariat Res. Doc. 96/125.

LeBlanc, C. and L. LeBlanc. 1996. The 1995 NAFO Division 4T herring gillnet telephone survey. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 96/69.

LeBlanc, C. J. Dale, L. Mello. 1995. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO division 4T, October 1994. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 95/128.

LeBlanc, C., and J. Dale. 1994. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, October 1993. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 94/44.

LeBlanc, C, A. St.-Hilaire, and J. Dale. 1993. Distribution and acoustic backscatter of herring in NAFO divisions 4T and 4Vn, fall 1990 - 1992. DFO Atlantic Fisheries Res. Doc. 93/55.

McQuinn, I. H. 1989. Identification of spring- and autumn spawning herring (Clupea harengus) using maturity stages assigned from a gonadosomatic index model. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46:969-980.

Simon J., and W.T. Stobo. 1983. The 1982-1983 4Vn herring biological update. CAFSAC Res. Doc. 83/49.

Table 1. Catch (t) of 4T herring caught in spring and fall, by gear (fixed and mobile) divided by spawning group (as calculated by the GSI method). Catch (t) in 4Vn from the purse seine fishery (Nov-Mar) is assigned to a spawning group according to otolith characteristics up to 1991 inclusive because gonad weight was not recorded previously.

Tableau 1. Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin (fixes et mobiles) et divisé par groupe de géniteurs (calculé au moyen de la méthode de l'IGS). Les prises (t) dans 4Vn de la pêche à la senne (nov.-mars) sont affectées à un groupe de géniteurs selon les caractéristiques des otolithes, jusqu'à 1991 inclusivement, car le poids des gonades n'était pas disponible auparavant.

YEAR	SPAWNING GROUP a	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4T TAC	4Vn CATCH/ PRISES	4Vn TAC	BIOMASS / BIOMASSE	
ANNEE	GROUPE DE GÉNITEURS a	Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile					Fall 4+ Automne 4+	Spring 4+ Printemps 4+
1978	P	8,098	6,277	109	8,047	22,531		1,168			
	A	449	1,770	5,032	23,708	30,959		1,681			
	Total	**8,547**	**8,047**	**5,141**	**31,755**	**53,490**	**55,000**	**2,849**	**8,000**	73,142	44,975
1979	P	7,089	6,951	282	5,821	20,143		1,426			
	A	535	6,951	5,793	14,798	28,077		1,484			
	Total	**7,624**	**13,902**	**6,075**	**20,619**	**48,220**	**55,000**	**2,910**	**3,000**	57,543	30,761
1980	P	7,216	6,123	306	4,519	18,164		1,348			
	A	56	7,794	6,239	10,293	24,382		2,503			
	Total	**7,272**	**13,917**	**6,545**	**14,812**	**42,546**	**55,000**	**3,851**	**4,500**	41,616	19,932
1981	P	7,028	10	665	938	8,641		1,374			
	A	473	11	10,560	2,250	13,294		2,060			
	Total	**7,501**	**21**	**11,225**	**3,188**	**21,935**	**16,000**	**3,434**	**3,000**	63,131	10,322
1982	P	5,872	29	332	335	6,568		1,549			
	A	51	33	12,650	2,243	14,977		1,971			
	Total	**5,923**	**62**	**12,982**	**2,578**	**21,545**	**15,000**	**3,520**	**3,000**	101,977	8,307
1983	P	8,211	9	425	1,047	9,692		1,154			
	A	312	10	13,415	2,442	16,179		2,826			
	Total	**8,523**	**19**	**13,840**	**3,489**	**25,871**	**20,000**	**3,980**	**5,000**	153,450	23,025
1984	P	5,001	2	481	387	5,871		1,138			
	A	281	2	15,493	1,891	17,667		2,787			
	Total	**5,282**	**4**	**15,974**	**2,278**	**23,538**	**19,000**	**3,925**	**3,500**	234,872	40,211
1985	P	6,535	0	4,018	2,036	12,589	6,000	1,006			
	A	682	0	19,689	4,986	25,357	26,500	2,464			
	Total	**7,217**	**0**	**23,707**	**7,022**	**37,946**	**32,500**	**3,470**	**3,500**	276,266	63,899
1986	P	8,015	0	3,249	4,026	15,290	7,200	1,262			
	A	535	0	36,642	6,889	44,066	36,200	3,090			
	Total	**8,550**	**0**	**39,891**	**10,915**	**59,356**	**43,400**	**4,352**	**4,200**	301,224	86,141
1987	P	10,78	0	2,417	4,393	17,599	8,200	332			
	A	970	0	49,711	9,341	60,022	64,600	2,040			
	Total	**11,75**	**0**	**52,128**	**13,734**	**77,621**	**72,800**	**2,372**	**4,200**	320,974	80,394
1988	P	11,54	0	3,278	6,644	21,463	12,800	257			
	A	1,346	1	37,933	10,887	50,167	66,100	2,315			
	Total	**12,88**	**1**	**41,211**	**17,531**	**71,630**	**78,900**	**2,572**	**4,200**	320,830	71,435
1989	P	10,44	0	1,564	4,138	16,143	16,800	212			
	A	652	0	32,285	10,131	43,068	70,100	1,905			
	Total	**11,09**	**0**	**33,849**	**14,269**	**59,211**	**86,900**	**2,117**	**4,200**	266,141	63,965

a P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne

Table 1 (cont'd). Catch (t) of 4T herring caught in spring and fall, by gear and divided by spawning group.
Tableau 1 (suite). Prises (tonnes) de hareng de 4T au printemps et à l'automne, par engin et par groupe de géniteurs.

YEAR	SPAWNING GROUP a	4T SPRING / PRINTEMPS		4T FALL / AUTOMNE		4T CATCH/ PRISES	4T TAC	4Vn CATCH/ PRISES	4Vn TAC	BIOMASS / BIOMASSE	
ANNEE	GROUPE DE GÉNITEURS a	Fixed Fixe	Mobile	Fixed Fixe	Mobile					Fall 4+ Automne 4+	Spring 4+ Printemps 4+
1990	P	8,520	1	1,331	3,815	13,667	21,000	706			
	A	540	0	55,790	6,494	62,824	65,900	4,005			
	Total	**9,060**	**1**	**57,121**	**10,309**	**76,491**	**86,900**	**4,711**	**4,200**	262,311	63,545
1991	P	12,586	17	178	2,095	14,876	21,000	957			
	A	306	1	26,966	5,964	33,237	65,900	3,832			
	Total	**12,892**	**18**	**27,144**	**8,059**	**48,113**	**86,900**	**4,789**	**4,200**	332,914	69,804
1992	P	12,438	952	239	1,850	15,479	21,000	298			
	A	37	168	32,840	5,265	38,310	65,900	3,932			
	Total	**12,475**	**1,121**	**33,079**	**7,115**	**53,790**	**86,900**	**4,228**	**4,200**	345,986	106,484
1993	P	14,584	2,175	917	1,388	19,064	21,000	219			
	A	598	541	22,181	4,840	28,160	80,800	3,736			
	Total	**15,182**	**2,716**	**23,098**	**6,228**	**47,224**	**101,800**	**3,955**	**4,200**	291,361	107,130
1994	P	18,754	2,910	1,422	1,879	24,965	21,000	324			
	A	260	1,023	52,390	5,081	58,754	80,800	2,920			
	Total	**19,014**	**3,933**	**53,812**	**6,960**	**83,719**	**101,800**	**3,244**	**4,200**	296,606	91,701
1995	P	13,970	1,408	1,798	5,775	22,950	21,000	153			
	A	31	436	52,937	9,567	62,962	80,800	3,990			
	Total	**14,001**	**1,842**	**54,735**	**15,342**	**85,932**	**101,800**	**4,143**	**4,200**	237,288	110,054
1996	P	15,536	1,280	1,061	3,500	21,378	17,000	734			
	A	548	627	44,733	4,406	50,313	51,140	3,551			
	Total	**16,084**	**1,907**	**45,794**	**7,906**	**71,690**	**68,140**	**4,285**	**6,423**	266,021	81,720
1997	P	13,164	1,252	147	1,651	16,213	16,500	150			
	A	16	226	34,937	4,156	39,336	50,000	3,381			
	Total	**13,180**	**1,478**	**35,085**	**5,806**	**55,549**	**66,500**	**3,531**	**4,200**	352,612	70,961
1998	P	13,785	761	131	973	15,650	16,500	3			
	A	125	243	39,002	3,604	42,974	54,248	49			
	Total	**13,910**	**1,004**	**39,133**	**4,577**	**58,624**	**70,748**	**52**	**4,200**	401,903	85,577
1999	P	11,513	3,077	137	2,235	16,962	16,500	0			
	A	366	1,740	44,656	6,868	53,630	56,300	0			
	Total	**11,879**	**4,817**	**44,793**	**9,103**	**70,592**	**74,800**	**0**	**4,200**	462,619	78,000

a P: Spring/Printemps; A: Fall/Automne

Table 2. Catch (tons) by season in fixed gear for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches compiled using ZIFF raw data files for 1986, and 1988-1999 spring and fall. For 1987, purchase slip files were used.

Tableau 2. Prises (tonnes) par saison pour la pêche aux engins fixes du hareng de 4T dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des fichiers de données brutes ZIFF pour 1986, et pour 1988 à 1999, printemps et automne. Pour 1987, on s'est servi des dossiers des bordereaux d'achat.

SPRING SEASON - FIXED GEAR / PRINTEMPS – ENGIN FIXE

	Area / Région							
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
86	234	1439	2282	328	3731	66	266	8347
87	206	4089	3082	106	3841	134	38	11496
88	78	6616	3560	108	2041	158	122	12682
89	88	3827	1556	74	5080	134	62	10822
90	62	1715	2232	167	4285	141	17	8618
91	26	2139	5159	193	5018	127	16	12678
92	115	2865	4348	243	4699	146	54	12469
93	106	2397	4543	885	6829	200	126	15086
94	311	1561	6284	218	10842	158	76	19450
95	66	1844	4909	1043	7988	96	27	15973
96	101	882	5423	1628	9016	231	579	17860
97	91	622	3085	1552	9921	49	499	15819
98	60	441	3024	1907	8104	176	611	14322
99	62	277	2343	2699	5534	162	628	11704
Mean 94-98 Moyenne 94-98	126	1070	4545	1270	9174	142	358	16685

FALL SEASON - FIXED GEAR / PRINTEMPS – ENGIN FIXE

	Area / Région							
Year / Année	16A	16B	16C	16D	16E	16F	16G	Total
86	124	25959	93	0	1570	5816	6638	40199
87	208	31653	902	1	1090	9495	8660	52009
88	68	22111	1254	9	2591	9141	6102	41276
89	95	26431	1015	0	517	3160	2905	34123
90	110	31926	753	2	2405	10343	10957	56496
91	34	17181	1559	1	3242	1906	3122	27044
92	46	23609	1789	18	2540	1919	3160	33081
93	103	14504	3060	618	2137	935	1776	23133
94	118	34414	4367	1459	2119	8032	3590	54100
95	60	29992	4921	1901	5006	10141	4244	56265
96	86	21741	2841	1447	5179	7852	7978	47124
97	106	18460	2011	407	4447	6278	7331	39041
98	13	17831	1819	1213	6197	5498	7045	39615
99	6	21627	3897	389	4531	5957	8909	45316
Mean 94-98 Moyenne 94-98	77	24488	3192	1285	4590	7560	6038	47229

Table 3. Catch (tons) by season in 1999 fixed gear for 4T Southern Gulf of St. Lawrence herring. Catches are from purchase slip files except for fall bait, small seiner catches, and seiner (>65') catches outside Chaleur Bay which are from quota monitoring.

Tableau 3. Prises (tonnes) par saison en 1999 pour la pêche aux engins fixes du hareng de 4T, dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Les prises ont été compilées au moyen des dossiers de bordereaux d'achat, des fichiers de données brutes ZIFF, ou qui proviennent de la surveillance des quotas.

1999 SOUTHERN GULF OF ST. LAWRENCE TACs and QUOTA ALLOCATIONS

Fishing Season and Area / Saison et Région	TAC (t)	Sharing TAC Partagé		Inshore / Côtiers		Seiners (>65') / Senneurs	
		Inshore / Côtiers	Seiners / Senneurs	Allocation	Catch / Prises	Allocation	Catch / Prises
Spring / Printemps 4T	18,500	77%	23%	14,248	12,487	4,252	4,817
Fall / Automne 4T	56,300	83%	17%	46,622	45,337	9,678	9,104
Winter / Hiver 4Vn	4,200	0%	100%	---	---	4,200	0
Total Fall / Automne	60,500	77%	23%	46,622	45,337	13,878	9,104
Total (Spring + Fall) / (Printemps + Automne)	79,000	77%	23%	60,870	57,824	18,130	13,921

1999 SPRING FISHERY / PÊCHE PRINTANIÈRE 1999

Area/Zone Région/Zone	Season/Saison	TAC (t)	Catch (t) / Prises (t)
INSHORE / CÔTIERS			
Escuminac 16C	April 25-May 30	4,598	2,474
Remainder of / Restant 4T	Jan 1-May 31	9,502	9,518
4Vn		148	495
Total Inshore / CÔTIERS		14,248	12,487
SEINERS / SENNEURS (>65')			
All 4T	Jan 1 – Jun 30	4,252	4,817
Grand Total		18,500	17,304

1999 FALL FISHERY / PÊCHE D'AUTOMNE 1999

Area/Zone Région/Zone	Season/Saison	Consistent Weekend Closure / Fermeture	Vessel Limit (lb)/ Limite par bateau (lbs)	TAC (t)	Catch (t)/ Prises (t)
INSHORE / CÔTIERS					
Isle Verte 16A	Jul 1-Dec 31	none	20,000	363	6
Baie des Chaleurs 16B	Jul 5 – Dec 31	None	20,000	21,209	21,672
Escuminac 16C & West PEI 16E	Jul 1-Dec 31	none	20,000	7,260	8,276
Magdalen 16D	Jul 1-Dec 31	1 day	20,000	1,513	389
Pictou 16F	Aug 1-Dec 31	2 days	15,000	7,503	5,970
Fisherman's Bank 16G	Aug 1-Dec 31	2 days	15,000	7,503	8,478
Quebec Small Seiners	Jul 1-Dec 31			666	524
4Vn				605	22
Total Inshore / Côtiers				46,622	45,337
SEINERS / SENNEURS (>65')					
Chaleur Bay	Sep 1- Dec 31			9,678	9,104
All 4T				9,678	9,104
4Vn	Nov - Mar			4,200	0
Total Seiners / Senneurs				13,878	9,104
Grand Total				60,500	54,441

Table 4. Number of respondents by area, homeport, and area of fishing activity for spring gillnetters contacted during the phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 4. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4), pour les filets maillants du printemps rejoints dans le cadre du sondage téléphonique.

	Fishing Location / Région de pêche								
Port d'attache Home Port	Mag Is Iles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. IPE est	W.P.E.I. IPE ouest	Total
Mag Is\Iles Mad	47	.	.	.	.	.	.	.	47
Quebec	.	22	.	.	.	.	.	.	22
Ac. Pen\Pén. Acad	.	1	19	2	.	.	.	.	22
Escuminac	.	.	.	24	9	.	.	.	33
Se N.B.	.	.	.	.	36	.	.	4	40
NS\NÉ	.	.	.	.	.	5	.	.	5
E.P.E.I.\IPE est	.	.	.	.	.	.	7	.	7
W.P.E.I.\ IPE ouest	.	.	.	2	.	.	1	30	33
Total	47	23	19	28	45	5	8	34	209

Table 5. Number of respondents by area of homeport, and area of fishing activity for fall gillnetters contacted during the phone survey. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 5. Nombre de répondants par port d'attache et zone d'activité de pêche (fig. 4) pour tous les filets maillants d'automne rejoints dans le cadre du sondage téléphonique.

	Fishing Location / Région de pêche								
Port d'attache Home Port	Mag Is Iles Mad	Quebec	Ac. Pen Pén. Acad	Escuminac	Se N.B.	NS NÉ	E.P.E.I. IPE est	W.P.E.I. IPE ouest	Total
Mag Is\Iles Mad	5	.	.	.	.	.	.	.	5
Quebec	.	11	.	.	.	.	.	.	11
Ac. Pen\Pén. Acad	.	5	52	3	1	.	.	.	61
Escuminac	.	.	.	7	1	.	.	.	8
Se N.B.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
NS\NÉ	.	.	.	.	.	25	.	.	25
E.P.E.I.\IPE est	.	.	.	.	.	.	30	.	30
W.P.E.I.\ IPE ouest	.	.	.	.	.	.	2	18	20
Total	5	16	52	10	2	25	32	18	160

Table 6. Average length of gillnets (fathoms) and percent distribution of gillnet types used in the 1999 herring fishery. See Fig. 4 for area locations.

Tableau 6. Longueur moyenne des filets maillants (brasses) et pourcentage de répartition des types de filets maillants utilisés pour la pêche du hareng en 1999. Voir fig. 4 pour connaître les emplacements des zones.

Area \ Région	Spring / Printemps			Fall / Automne		
	Length / Longueur	*Set / Ancré %	*Modified % Modifié %	Length / Longueur	Set / Ancré %	Modified % Modifié %
Mag Is\Iles Mad	19.5	100	.	17.3	.	100
Quebec	19.3	100	.	16.8	27	73
Ac. Pen\Pén. Acad	18.2	100	.	14.9	6	94
Escuminac	15.2	100	.	14.8	100	.
Se NB	14.6	100	.	15.0	87	13
NS\NÉ	16.1	100	.	16.8	100	.
E.P.E.I.\IPE est	12.8	100	.	14.8	100	.
W.P.E.I.\ IPE ouest	15.2	100	.	17.3	100	.

*Set/ancré = anchored at both ends / ancré aux deux extrémités

*Modified/modifiés = one end attached to boat / un bout attaché au bateau

Table 7. Average number of nets used in 4T during the fall and spring herring gillnet fisheries.
Tableau 7. Nombre moyen de filets utilisés dans 4T pour la pêche du hareng aux filets maillants au printemps et à l'automne.

Year \ Année	Fall \ Automne	Spring \ Printemps	Year \ Année	Fall \ Automne	Spring \ Printemps
78	11.4	29.4	**89**	5.3	26.6
79	11.9	34.4	**90**	5.2	25.3
80	10.4	20.2	**91**	5.0	27.6
81	9.6	18.6	**92**	5.0	22.7
82	9.0	20.4	**93**	5.4	24.0
83	7.3	22.5	**94**	5.4	22.9
84	5.3	26.5	**95**	5.5	21.7
85	5.2	27.2	**96**	4.8	20.7
86	5.2	26.6	**97**	5.2	20.2
87	4.7	23.9	**98**	5.5	24.5
88	5.0	19.9	**99**	5.8	25.7

Table 8. Agreement in 1999 age determination between reference and re-aged samples.
Tableau 8. Concordance de la détermination de l'âge pour 1999 entre l'âge attribué à l'origine et l'âge après avoir reâgé un échantillon.

	Test Ages / Âges vérifiés												
Original Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
1	1	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
3	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14
4	0	0	0	0	19	1	0	0	0	0	0	0	20
5	0	0	0	0	1	8	2	0	0	0	0	0	11
6	0	0	0	0	0	2	25	2	1	0	0	0	30
7	0	0	0	0	0	0	0	9	2	0	0	0	11
8	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	0	9
9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	4	0	18
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	3	12
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	17
Total	19	22	8	14	20	11	27	12	15	13	13	17	191

Table 9. Spring fishery age-length keys and length(cm)-weight(kg) relationships used to derive 1999 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.
Tableau 9. Clés âge-longueur de la pêche du printemps et relations longueur(cm)-poids(kg) utilisées pour calculer les matrices des prises et du poids selon l'âge de 1999 pour le hareng de 4T.

Gear/ Region Engin/ Région	Fishery Pêcherie	Zone	Spawning Group[a] Groupe de géniteurs[a]	log10(a)	Intercept (a)	Slope Pente (b)	Number of fish Nombre de poisson Fall Automne	 Spring Printemps	Number of samples Nombre d'échantillons	P slip B. d'achat Landings Débarquements (t)
	Fixed Gear / Engins fixes									
North	Gaspe (16A) Gillnet/F. maillants	4Topq	P	-4.97	0.00001082	2.889	0	29	1	3.5
North	Gaspe (16A) Weir/fascine	4Topq	A*	-5.11	0.00000777	2.995	9	90	3	41.8
North	Gaspe (16A) Weir/fascine	4Topq	P	-5.04	0.00000919	2.914				
North	Chaleur (16B)	4Tmn	A*	-5.11	0.00000777	2.995	5	151	5	274.7
North	Chaleur (16B)	4Tmn	P	-5.09	0.00000811	2.972				
Middle	Esc(16C)-WPEI(16E) MAY	4Tl	A*	-5.11	0.00000777	2.995	3	277	9	4124.2
Middle	Esc(16C)-WPEI(16E) MAY	4Tl	P	-5.28	0.00000520	3.092				
Middle	Esc(16C)-WPEI(16E) JUN	4Tl	A*	-5.11	0.00000777	2.995	22	111	4	621.6
Middle	Esc(16C)-WPEI(16E) JUN	4Tl	P	-5.78	0.00000167	3.452				
South	Iles-de-la-Mad (16D) APR	4Tf	A*	-5.11	0.00000777	2.995	5	123	5	2514.9
South	Iles-de-la-Mad (16D) APR	4Tf	P	-4.98	0.00001047	2.905				
South	Iles-de-la-Mad (16D) MAY-JUN	4Tf	A*	-5.11	0.00000777	2.995	10	157	5	184.5
South	Iles-de-la-Mad (16D) MAY-JUN	4Tf	P	-4.60	0.00002499	2.634				
South	SENB-SPEI-NS (16E-F-G) MAY	4Tghjk	A*	-5.11	0.00000777	2.995	13	431	14	2868.3
South	SENB-SPEI-NS (16E-F-G) MAY	4Tghjk	P	-5.43	0.00000376	3.178				
South	SENB-SPEI-NS (16E-F-G) JUN	4Tghjk	A*	-5.11	0.00000777	2.995	8	95	3	1246.3
South	SENB-SPEI-NS (16E-F-G) JUN	4Tghjk	P	-5.09	0.00000811	2.994				
	Fixed gear / Engins fixes total						**75**	**1464**	**49**	**11879.8**
	Mobile Gear / Engins mobiles									
South	Purse Seine/senne coulissante	4Tfg	A	-5.53	0.00000296	3.293	91	186	6	4817.2
South	Purse Seine/senne coulissante	4Tfg	P	-5.31	0.00000487	3.141				
Spring all gears / Tous les engins							**166**	**1650**	**55**	**16697.0**

[a]A = fall spawners / géniteurs d'automne; P = spring spawners / géniteurs du printemps.

* all A samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe A furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids.

Table 10. Fishery catch-at-age for 4T spring spawners, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.
Tableau 10. Prises selon l'âge de la pêche des géniteurs de printemps de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0	425	0	14	10	0	0	0	0	0	59	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0
2	14	198	169	394	162	248	84	330	10	271	501	0	104	65	619	6	0	0	0	1	0	61
3	5844	6922	10538	13093	23717	16174	4538	6009	3593	1684	4012	4093	2897	6293	2725	280	1817	331	320	155	1187	1191
4	25469	3140	6746	8353	4509	25937	13994	15844	18110	8051	8626	16434	14297	12101	30568	6477	5278	12469	1511	5456	8735	6301
5	1255	17307	2632	2688	1066	2097	8044	14363	12735	22119	11447	6223	10323	14809	11750	37705	26443	11120	46891	4213	16037	10125
6	1831	641	8501	1818	493	460	376	5198	11482	11213	15722	6114	3415	9180	7680	17143	47296	16846	8154	37461	2303	11785
7	1391	1242	1824	3363	323	102	58	1304	2932	8669	9255	7153	3074	3488	3497	6448	9030	24526	13512	7905	30757	2753
8	259	274	942	486	337	0	49	696	444	3676	7012	4491	4865	3201	1745	2676	4437	4948	9769	5149	3563	18240
9	447	136	851	454	123	0	4	61	32	516	1651	2635	2609	4764	1888	1954	1198	2003	3399	3789	2339	2735
10	1375	302	462	195	91	0	5	0	130	331	89	901	1000	2261	1888	1614	1225	1029	989	1287	1982	1912
11+	1496	1454	699	961	571	0	0	1	205	162	530	283	265	1138	1738	2023	1599	2088	1598	249	884	1288
Total	39181	32041	33364	31819	31402	45018	27152	43796	49673	56692	58904	48327	42849	57300	64151	76326	98323	75359	85943	65866	67768	56390

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	1479	12367	965	595	1525	302	522	826	167	73	2447	332	38	0	61	17	0	0	0	43	4	267
2	15379	14047	10852	4683	3790	4120	1850	1963	2362	409	4987	396	3463	1372	862	741	39	995	272	410	327	1741
3	5909	16513	13124	3136	2821	5201	1989	2619	5218	1224	1515	1650	3521	4682	2742	597	3085	1235	3273	1516	737	3208
4	16315	12113	12773	137	715	1519	1480	2090	5536	1986	1005	2100	2574	2481	4719	1968	2269	10147	2018	3505	1256	4327
5	2673	12527	5335	443	372	462	815	998	3132	4683	1362	856	2079	1378	2328	3520	5807	4633	10131	956	862	3163
6	4929	3627	6435	101	6	1	20	511	2834	3889	4768	2317	1165	771	1754	2620	8184	5268	3908	4739	377	4102
7	5128	1772	3526	229	4	16	0	58	719	3148	2874	4075	715	674	374	1265	2015	7577	2695	345	1586	1432
8	1303	1672	1783	389	19	36	15	0	495	1225	2411	1768	1925	1355	329	764	1886	1724	1837	891	549	2937
9	1328	411	1280	1	67	0	0	113	194	0	1617	1413	1034	336	453	1283	641	504	297	713	552	884
10	1107	145	295	252	1	0	0	0	0	0	0	428	425	364	342	1380	326	932	562	200	473	445
11+	5628	1450	340	3	8	0	0	145	45	37	570	23	176	344	250	1621	811	1237	357	349	513	1076
Total	61178	78644	56708	9969	9328	11657	6691	9323	20502	16054	23556	15358	17115	13757	14214	15756	25063	34252	25349	13668	7235	23582

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	1479	12792	965	609	1535	302	522	826	167	73	2506	332	38	0	114	17	0	0	0	43	4	267
2	15393	14245	11021	5077	3952	4368	1934	2293	2372	680	5488	396	3567	1437	1481	747	39	995	272	411	327	1803
3	11553	23435	23662	16229	26538	21375	6527	8628	8811	2908	5527	5743	6418	10975	5467	877	4902	1566	3593	1671	1924	4399
4	41784	15253	19519	8490	5224	27456	15474	17934	23646	10017	9631	18534	16871	14582	35287	8445	7547	22616	3529	8961	9991	10628
5	3928	29834	7967	3131	1438	2559	8859	15361	15867	26802	12809	7079	12402	16187	14078	41225	32250	15753	56822	5169	16899	13288
6	6760	4268	14936	1919	499	461	396	5709	14116	15102	20490	8431	4580	9951	9434	19763	55480	22114	12061	42201	2680	15887
7	6519	3014	5350	3592	327	118	58	1362	3651	11817	12129	11228	3789	4162	3871	7713	11045	32102	16207	8250	32343	4185
8	1562	1946	2725	875	356	36	64	696	939	4901	9423	6259	6790	4556	2074	3440	6323	6672	11606	6040	4112	21176
9	1775	547	2131	455	190	0	4	174	226	516	3268	4048	3643	5100	2341	3237	1839	2507	3696	4503	2891	3618
10	2482	447	757	447	92	0	5	0	130	331	89	1329	1425	2625	2230	2974	1551	1960	1551	1488	2455	2357
11+	7124	2904	1039	964	579	0	0	146	250	199	1100	306	441	1482	1988	3644	2410	3325	1955	598	1377	2364
Total	100359	106685	90072	41788	40730	56875	33843	53119	70175	73346	82460	63685	59964	71057	78365	92082	123386	109611	111292	79336	75003	79972

Table 11. Fishery weight-at-age (kg) for 4T spring spawners, including those caught in 4Vn.
Tableau 11. Poids selon l'âge (kg) des géniteurs de printemps de 4T de la pêche, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0.0000	0.0195	0.0000	0.1005	0.0366	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0379	0.0000	0.0000	0.0000	0.0501	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.1418	0.1608	0.1816	0.1397	0.1953	0.1721	0.0933	0.2132	0.1073	0.1513	0.0798	0.0000	0.1495	0.1483	0.1111	0.1240	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1303
3	0.1478	0.1698	0.1674	0.1834	0.1745	0.1554	0.1764	0.1836	0.1603	0.1880	0.1605	0.1658	0.1599	0.1452	0.1421	0.1405	0.1494	0.1242	0.1374	0.1376	0.1312	0.1332
4	0.1888	0.2139	0.1861	0.2358	0.2105	0.2084	0.1957	0.2161	0.1959	0.1959	0.2031	0.2019	0.1957	0.1812	0.1710	0.1667	0.1546	0.1597	0.1728	0.1616	0.1598	0.1526
5	0.2109	0.2291	0.2284	0.2848	0.2640	0.2423	0.2137	0.2456	0.2419	0.2175	0.2402	0.2315	0.2242	0.2182	0.2002	0.1864	0.1773	0.1830	0.1730	0.1799	0.1850	0.1762
6	0.2562	0.2441	0.2691	0.3269	0.3171	0.2875	0.2683	0.2789	0.2561	0.2520	0.2562	0.2552	0.2584	0.2437	0.2309	0.2069	0.1985	0.2037	0.1892	0.1997	0.2054	0.2060
7	0.3221	0.3046	0.3067	0.3362	0.3717	0.3269	0.3029	0.3499	0.3194	0.2705	0.2875	0.2807	0.2640	0.2576	0.2537	0.2395	0.2183	0.2200	0.2096	0.2119	0.2195	0.2245
8	0.3076	0.3362	0.3319	0.3393	0.3794	0.0000	0.3843	0.3705	0.3392	0.2781	0.3038	0.2939	0.2885	0.2855	0.2601	0.2505	0.2567	0.2397	0.2330	0.2314	0.2384	0.2301
9	0.3114	0.3430	0.3678	0.3787	0.4026	0.0000	0.4429	0.4001	0.3486	0.2959	0.3233	0.3124	0.3060	0.2992	0.2886	0.2747	0.2942	0.2768	0.2360	0.2464	0.2461	0.2427
10	0.3308	0.3174	0.3630	0.3686	0.4060	0.0000	0.3713	0.0000	0.3159	0.2964	0.3754	0.3238	0.3072	0.3041	0.3015	0.2864	0.2944	0.2847	0.2818	0.2400	0.2580	0.2537
11+	0.3671	0.3529	0.3731	0.4082	0.4460	0.0000	0.0000	0.4913	0.4161	0.3913	0.3367	0.2978	0.3306	0.3208	0.3198	0.2949	0.3212	0.3190	0.3037	0.2902	0.2718	0.2697
	0.2054	0.2227	0.2264	0.2428	0.1957	0.1916	0.1991	0.2354	0.2289	0.2338	0.2531	0.2385	0.2306	0.2247	0.1999	0.2031	0.1983	0.2069	0.1931	0.1934	0.2053	0.2066

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0.0787	0.0967	0.1070	0.1057	0.0995	0.1183	0.0991	0.0886	0.0650	0.0571	0.0610	0.0682	0.0789	0.0000	0.0511	0.0587	0.0000	0.0000	0.0704	0.0604	0.0756	0.0627
2	0.1305	0.1520	0.1532	0.1794	0.1607	0.1635	0.1678	0.1632	0.1293	0.1518	0.1132	0.1716	0.1724	0.1417	0.1190	0.1157	0.1456	0.0889	0.1131	0.1151	0.1126	0.1178
3	0.1817	0.1483	0.1618	0.2233	0.2186	0.1950	0.2183	0.2166	0.1678	0.1703	0.1740	0.2131	0.1990	0.1767	0.1471	0.1370	0.1513	0.1310	0.1595	0.1490	0.1504	0.1544
4	0.2523	0.1774	0.2141	0.2389	0.2512	0.2290	0.2369	0.2415	0.2365	0.2541	0.2367	0.2516	0.2437	0.1969	0.1995	0.1749	0.1776	0.1764	0.1812	0.1921	0.1791	0.1851
5	0.2556	0.2486	0.2470	0.3678	0.2685	0.2933	0.2742	0.2971	0.2816	0.2972	0.3044	0.2626	0.2789	0.2335	0.2439	0.1893	0.1955	0.1976	0.2174	0.2090	0.2241	0.2269
6	0.2822	0.2513	0.2731	0.4102	0.3241	0.2731	0.3031	0.3112	0.3070	0.3282	0.3226	0.3126	0.2988	0.2528	0.2729	0.2242	0.2218	0.2254	0.2256	0.2431	0.2287	0.2511
7	0.3026	0.2820	0.2633	0.3286	0.3796	0.2455	0.0000	0.2824	0.3241	0.3375	0.3588	0.3410	0.3365	0.2889	0.2805	0.2628	0.2640	0.2489	0.2356	0.2401	0.2570	0.2764
8	0.3040	0.3122	0.2812	0.2846	0.3337	0.2375	0.3189	0.0000	0.3003	0.3671	0.3889	0.3496	0.3214	0.2909	0.3068	0.3308	0.2570	0.2701	0.2656	0.2780	0.2634	0.2901
9	0.3139	0.3525	0.3377	0.3839	0.3221	0.0000	0.0000	0.5884	0.2910	0.0000	0.4024	0.3671	0.3435	0.3392	0.3332	0.3655	0.2988	0.2928	0.3153	0.3145	0.3071	0.3145
10	0.3759	0.3115	0.3820	0.3251	0.4328	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3829	0.3927	0.3412	0.3412	0.3082	0.3274	0.3329	0.3086	0.3257	0.3320	0.3476
11+	0.3618	0.3917	0.3589	0.4081	0.4472	0.0000	0.0000	0.3466	0.3933	0.5328	0.4281	0.3838	0.3288	0.3509	0.3731	0.3254	0.3330	0.3073	0.3417	0.3641	0.4026	0.3397
	0.2322	0.1792	0.2080	0.2116	0.1822	0.1904	0.2064	0.2203	0.2267	0.2987	0.2581	0.3012	0.2510	0.2162	0.2156	0.2391	0.2159	0.2141	0.2175	0.2235	0.2401	0.2252

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0.0787	0.0941	0.1070	0.1056	0.0991	0.1183	0.0991	0.0886	0.0650	0.0571	0.0600	0.0682	0.0789	0.0000	0.0506	0.0587	0.0000	0.0000	0.0704	0.0604	0.0756	0.0000
2	0.1305	0.1521	0.1537	0.1763	0.1621	0.1640	0.1645	0.1704	0.1292	0.1516	0.1102	0.1716	0.1717	0.1420	0.1157	0.1158	0.1456	0.0889	0.1131	0.1148	0.1126	0.1182
3	0.1651	0.1546	0.1643	0.1911	0.1792	0.1650	0.1891	0.1936	0.1647	0.1805	0.1642	0.1794	0.1814	0.1586	0.1447	0.1381	0.1506	0.1296	0.1575	0.1479	0.1385	0.1467
4	0.2136	0.1849	0.2044	0.2359	0.2160	0.2096	0.1997	0.2190	0.2054	0.2073	0.2066	0.2075	0.2031	0.1839	0.1748	0.1686	0.1615	0.1672	0.1776	0.1735	0.1622	0.1658
5	0.2414	0.2373	0.2409	0.2966	0.2703	0.2515	0.2193	0.2490	0.2497	0.2314	0.2470	0.2353	0.2334	0.2195	0.2075	0.1866	0.1805	0.1873	0.1809	0.1853	0.1870	0.1883
6	0.2752	0.2502	0.2708	0.3313	0.3172	0.2675	0.2701	0.2818	0.2656	0.2716	0.2793	0.2710	0.2687	0.2444	0.2387	0.2092	0.2020	0.2089	0.2010	0.2046	0.2067	0.2177
7	0.3068	0.2913	0.2781	0.3357	0.3718	0.3159	0.3029	0.3470	0.3203	0.2883	0.3044	0.3026	0.2777	0.2627	0.2563	0.2433	0.2267	0.2268	0.2140	0.2130	0.2214	0.2423
8	0.3046	0.3156	0.2987	0.3150	0.3770	0.2375	0.3690	0.3705	0.3187	0.3003	0.3256	0.3096	0.2978	0.2871	0.2675	0.2684	0.2568	0.2476	0.2381	0.2382	0.2418	0.2384
9	0.3132	0.3501	0.3497	0.3787	0.3742	0.0000	0.4429	0.5224	0.2992	0.2959	0.3624	0.3315	0.3167	0.3019	0.2972	0.3107	0.2958	0.2800	0.2424	0.2572	0.2577	0.2602
10	0.3509	0.3155	0.3704	0.3672	0.4083	0.0000	0.3713	0.0000	0.3159	0.2964	0.3754	0.3428	0.3327	0.3093	0.3076	0.2964	0.3013	0.3076	0.2915	0.2516	0.2722	0.2714
11+	0.3629	0.3723	0.3685	0.4082	0.4460	0.0000	0.0000	0.3476	0.4136	0.4176	0.3841	0.3043	0.3299	0.3278	0.3265	0.3085	0.3252	0.3146	0.3106	0.3333	0.3205	0.3015
	0.2217	0.1920	0.2148	0.2354	0.1926	0.1914	0.2006	0.2328	0.2282	0.2485	0.2546	0.2536	0.2364	0.2231	0.2027	0.2093	0.2019	0.2091	0.1987	0.1986	0.2067	0.2121

Table 12. Acoustic survey spring spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleur-Miscou since 1994.*

Tableau 12. Nombre selon l'âge des géniteurs de printemps du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994.*

Numbers / Nombres

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999
0	28557	186	43891	0	18591	12244
1	736	17561	33927	9549	29542	22399
2	3927	57445	269798	104184	184347	151220
3	140874	6338	94420	67787	26545	115828
4	55287	34369	17820	62523	23397	26201
5	47146	2623	74019	5245	12863	17720
6	40883	13666	3713	82462	5094	5536
7	10046	8205	12273	14769	37471	3240
8	556	2884	5061	14441	7241	16068
9	3538	1242	0	14029	2949	2067
10	1673	0	0	0	3994	1150
11	1738	0	0	0	1098	488
Total	334959	144520	554921	374990	353133	374161
4+	160865	62991	112886	193469	94107	72470

Biomass / Biomasse

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999
0	346	2	1273	0	255	149
1	36	1006	1839	545	1950	1194
2	426	5819	27331	10773	16665	15954
3	22497	833	13219	9633	3377	15892
4	9631	6334	2552	11804	3949	4617
5	9146	534	15137	1113	2616	3374
6	9452	2815	965	19453	1173	1375
7	2543	1873	3425	3654	9060	822
8	152	761	1258	4116	1797	4266
9	1135	398	0	4707	837	557
10	509	0	0	0	1147	309
11	681	0	0	0	323	142
Total	56554	20376	66999	65797	43148	48650
4+	33248	12715	23338	44846	20902	15462

* Strata names are named in same strata transect length surveyed (Appendix 1e).

* Le nom des strates est indiqué dans le tableau comparant la distance et proportion de diffusion acoustique détectée pour les mêmes strates (Annexe 1e).

Table 13. Average number of standard nets used during the spring fishery in Escuminac, N.B. (16C), Southeast New Brunswick (16E) and Magdalen Islands (16D) (1 standard net = 15 fathoms).

Tableau 13. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés pour la pêche du printemps à Escuminac (N.-B.) (16C) et dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick (16E) et aux Iles de la Madeleine (16D) (1 filet ordinaire = 15 brasses).

Year / Année	Escuminac	Southeast New Brunswick Sud-est du Nouveau-Brunswick	Magdalen Islands Iles de la Madeleine
86	25	28	---
87	21	40	---
88	19	33	---
89	20	31	---
90	20	35	13
91	16	37	13
92	15	30	10
93	18	31	14
94	15	31	11
95	20	32	8
96	14	34	12
97	11	29	7
98	25	29	13
99	27	31	14

Table 14. Results from the multiplicative model of spring spawners CUE.
Tableau 14. Résultats du modèle multiplicateur des PUE des géniteurs de printemps.

Analysis of Variance / Analyse de variance

Source	DF Degrés libertés	Sum Square Somme des carrés	Mean Square Carrés moyens	F Value Statistique F	Prob>F
Model / modèle	15	339.38398	22.62560	24.108	0.0001
Error / erreur	526	493.65668	0.93851		
C Total	541	833.04066			

Root MSE/ erreur-type	0.96877	R-square/ r carré	0.4074
Dep Mean/ moyen	4.47640	Adj R-sq/ r^2 ajusté	0.3905
C.V.	21.64168		

Parameter Estimates / Estimés des paramètres

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	5.525919	0.13940431	39.640	0.0001
1990	1	-1.041439	0.23581743	-4.416	0.0001
1991	1	-0.405465	0.18641395	-2.175	0.0301
1992	1	-0.285778	0.18099675	-1.579	0.1150
1993	1	-0.170053	0.17278041	-0.984	0.3255
1995	1	-0.355126	0.18142242	-1.957	0.0508
1996	1	-0.686155	0.18779404	-3.654	0.0003
1997	1	0.278740	0.14934647	1.866	0.0625
1998	1	-0.274356	0.20195699	-1.358	0.1749
1999	1	-1.181017	0.15302490	-7.718	0.0001
Se NB	1	-1.167100	0.08418978	-13.863	0.0001
WEEK 2	1	-0.536826	0.18053657	-2.974	0.0031
WEEK 3	1	-0.095638	0.11889920	-0.804	0.4216
WEEK 5	1	-0.226611	0.12207689	-1.856	0.0640
WEEK 6	1	-0.142101	0.14442890	-0.984	0.3256
WEEK 7	1	0.629743	0.25086813	2.510	0.0124

Table 15. Spring spawner catch rate at age (includes data from Escuminac and SE New Brunswick) used in the ADAPT-VPA population models.
Tableau 15. Taux de prise selon l'âge des géniteurs de printemps (comprend les données d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick) utilisé dans les modèles de population ADAPT-APV.

	4	5	6	7	8	9	10
1990	201	145	48	43	68	37	14
1991	248	304	188	72	66	98	46
1992	709	273	178	81	40	44	44
1993	140	814	370	139	58	42	35
1994	108	540	965	184	91	24	25
1995	222	198	301	438	88	36	18
1996	18	561	98	162	117	41	12
1997	216	166	1480	312	203	150	51
1998	188	345	50	662	77	50	43
1999	66	106	124	29	191	29	20

Table 16. Diagnostics of ADAPT calibration with the gillnet CPUE index only (parameters are in linear scale).
Tableau 16. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT avec les taux de captures des filets maillants (paramètres sont sur un échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.002798
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.240207

Age Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur-type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000				
5	3.29E+04	1.98E+04	0.6	5.64E+03	0.171
6	3.14E+04	1.54E+04	0.489	3.37E+03	0.107
7	2.63E+04	1.28E+04	0.485	2.54E+03	0.097
8	2.84E+03	1.76E+03	0.619	3.88E+02	0.136
9	2.58E+04	1.37E+04	0.532	2.74E+03	0.106
10	3.67E+03	2.05E+03	0.559	4.21E+02	0.115
11	5.93E+03	2.72E+03	0.458	5.68E+02	0.096
F-Ratio	1.21E+00	4.52E-01	0.374	1.12E-01	0.093
	Catchabilities/capturabilités				
4	1.53E-03	2.63E-04	0.173	6.02E-06	0.004
5	4.07E-03	6.78E-04	0.167	1.87E-05	0.005
6	4.92E-03	8.12E-04	0.165	2.31E-05	0.005
7	5.86E-03	9.73E-04	0.166	3.81E-05	0.006
8	5.58E-03	9.30E-04	0.167	3.55E-05	0.006
9	5.88E-03	1.00E-03	0.171	4.03E-05	0.007
10	6.45E-03	1.19E-03	0.185	3.75E-05	0.006
11	6.88E-03	3.27E-03	0.475	8.62E-04	0.125

Table 17. Diagnostics of ADAPT calibration with the Gillnet CPUE and acoustic survey indices (parameters are in linear scale).

Tableau 17. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT avec les taux de captures des filets maillants et le relevé acoustique (paramètres sont sur un échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.001247
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.37125

Age Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur-type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000				
3	3.03E+05	2.09E+05	0.689	7.75E+04	0.256
4	2.97E+05	1.48E+05	0.499	4.20E+04	0.141
5	6.14E+04	2.37E+04	0.386	5.25E+03	0.085
6	6.71E+04	2.26E+04	0.336	4.46E+03	0.066
7	3.01E+04	1.15E+04	0.384	2.25E+03	0.075
8	4.23E+03	1.87E+03	0.442	3.88E+02	0.092
9	3.76E+04	1.52E+04	0.404	3.04E+03	0.081
10	4.83E+03	2.54E+03	0.525	5.25E+02	0.109
11	8.43E+03	4.06E+03	0.482	9.98E+02	0.118
F-Ratio	1.24E+00	5.43E-01	0.437	1.57E-01	0.126
	Catchabilities/capturabilités Gillnet CPUE / PUE filets maillants				
4	1.32E-03	2.70E-04	0.205	1.16E-05	0.009
5	3.64E-03	7.36E-04	0.202	3.12E-05	0.009
6	4.64E-03	9.35E-04	0.202	3.76E-05	0.008
7	5.45E-03	1.11E-03	0.203	4.45E-05	0.008
8	5.20E-03	1.07E-03	0.206	4.22E-05	0.008
9	5.53E-03	1.18E-03	0.213	5.24E-05	0.009
10	6.07E-03	1.41E-03	0.233	5.14E-05	0.008
11	6.65E-03	3.79E-03	0.571	1.17E-03	0.176
	Acoustic survey / relevé acoustique				
2	4.79E-01	1.54E-01	0.321	1.60E-02	0.033
3	3.75E-01	1.09E-01	0.289	9.14E-03	0.024
4	3.86E-01	1.06E-01	0.275	8.38E-03	0.022
5	2.32E-01	6.26E-02	0.27	4.83E-03	0.021
6	2.99E-01	8.09E-02	0.27	6.77E-03	0.023
7	4.72E-01	1.31E-01	0.278	1.17E-02	0.025
8	3.26E-01	9.30E-02	0.285	8.16E-03	0.025

Table 18. Diagnostics of ADAPT calibration with the gillnet CPUE (excluding the 1999 catch rates) and acoustic survey indices (parameters are in linear scale).

Tableau 18. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT avec les taux de captures des filets maillants (excluants les taux de 1999) et le relevé acoustique (paramètres sont sur un échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.000596
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.338383

Age Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur-type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000				
3	4.09E+05	2.65E+05	0.647	9.27E+04	0.227
4	3.99E+05	1.88E+05	0.472	5.11E+04	0.128
5	9.80E+04	4.09E+04	0.418	9.71E+03	0.099
6	1.16E+05	3.92E+04	0.338	7.90E+03	0.068
7	4.92E+04	1.78E+04	0.363	3.36E+03	0.068
8	6.04E+03	2.58E+03	0.426	4.91E+02	0.081
9	5.50E+04	2.13E+04	0.387	3.84E+03	0.07
10	7.92E+03	3.80E+03	0.48	6.66E+02	0.084
11	1.68E+04	6.07E+03	0.36	1.28E+03	0.076
Fratio 11+	1.62E+00	6.25E-01	0.386	1.51E-01	0.093
	Catchabilities/capturabilités Gillnet CPUE / PUE filets maillants				
4	1.20E-03	2.41E-04	0.202	1.04E-05	0.009
5	3.69E-03	7.31E-04	0.198	3.25E-05	0.009
6	4.45E-03	8.81E-04	0.198	3.91E-05	0.009
7	5.06E-03	1.01E-03	0.199	4.89E-05	0.01
8	4.85E-03	9.74E-04	0.201	5.04E-05	0.01
9	5.18E-03	1.05E-03	0.204	4.74E-05	0.009
10	6.27E-03	1.37E-03	0.219	4.83E-05	0.008
11	9.15E-03	4.75E-03	0.519	1.30E-03	0.142
	Acoustic survey / relevé acoustique				
2	3.54E-04	1.12E-04	0.317	1.17E-05	0.033
3	2.83E-04	8.10E-05	0.286	6.85E-06	0.024
4	2.96E-04	7.99E-05	0.27	6.30E-06	0.021
5	1.85E-04	4.84E-05	0.262	3.67E-06	0.02
6	2.46E-04	6.46E-05	0.263	5.54E-06	0.023
7	3.69E-04	1.00E-04	0.271	1.01E-05	0.027
8	2.80E-04	7.72E-05	0.275	7.98E-06	0.028

Table 19a. Population numbers for the ADAPT calibration using the CPUE index (including 1999) and acoustic survey.

Tableau 19a. Effectifs de la population à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (incluant 1999) et du relevé acoustique.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+
1978	91528	50475	123703	20764	16887	14505	4935	3004	4598	12398	200794
1979	78181	61079	30939	63822	13465	7777	6052	2640	883	5371	130949
1980	58922	51189	29027	11725	25617	7196	3669	3210	1669	2136	84249
1981	176391	38324	20780	6498	2555	7700	1181	605	742	1512	41573
1982	239502	139833	16866	9419	2526	403	3097	196	95	593	33195
1983	228140	192518	90606	9122	6416	1619	44	2215	0	0	110022
1984	277445	182841	138354	49545	5171	4838	1219	4	1813	0	200944
1985	151799	225406	143805	99327	32591	3876	3908	941	0	1481	285929
1986	106015	122212	176759	101577	67498	21544	1953	2573	613	1081	373598
1987	138809	84656	92110	123414	68876	42566	14352	761	1903	1045	345027
1988	168045	113033	66685	66384	76941	42811	24240	7358	167	1937	286523
1989	209613	132629	87555	45922	42826	44591	24162	11411	3104	665	260236
1990	491395	171259	103404	55015	31223	27477	26419	14159	5716	1624	265037
1991	259175	399098	134421	69470	33892	21438	19083	15530	8320	4333	306487
1992	152252	210897	316845	96910	42327	18817	13807	11529	8142	6676	515053
1993	566758	123316	167732	227604	66663	26172	11924	9437	7333	8345	525210
1994	49232	463347	100170	129706	149244	36843	14505	6675	4825	6918	448886
1995	168985	40272	374929	75205	77215	72505	20253	6224	3814	6063	636208
1996	183709	137455	31559	286560	47404	43367	30677	10599	2853	3379	456398
1997	122789	150163	109294	22657	183495	27975	20992	14724	5365	1984	386486
1998	388172	100159	121434	81401	13903	112296	15500	11765	8015	4144	368458
1999	280086	317513	80266	90411	51445	8972	62907	8997	7034	6517	316549
2000	208000	227686	255985	56141	62054	27867	3609	32520	4129	6864	449169

Table 19b. Population numbers for the ADAPT calibration using the CPUE index (excluding 1999) and acoustic survey.

Tableau 19b. Effectifs de la population à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	4+
1978	91373	50475	122318	20763	16888	14663	5136	3132	5069	11465	199435
1979	77991	60953	30939	62693	13465	7778	6180	2803	986	4984	129828
1980	58958	51034	28924	11725	24701	7196	3670	3314	1803	1904	83237
1981	174145	38353	20655	6416	2555	6963	1180	605	825	1429	40628
1982	235278	137994	16890	9316	2460	403	2500	196	95	592	32450
1983	224639	189061	89102	9141	6333	1565	44	1726	0	0	107911
1984	276346	179975	135524	48318	5187	4769	1175	4	1413	0	196389
1985	152272	224506	141459	97011	31586	3889	3852	904	0	1153	279854
1986	107304	122599	176022	99657	65603	20723	1964	2527	584	812	367891
1987	139994	85711	92427	122811	67305	41016	13680	770	1865	801	340676
1988	168903	114003	67549	66643	76448	41526	22974	6809	174	1706	283830
1989	214150	133332	88349	46629	43038	44188	23112	10380	2659	484	258840
1990	510323	174973	103979	55665	31802	27651	26090	13302	4875	1114	264478
1991	294573	414595	137463	69941	34423	21912	19225	15261	7619	3229	309073
1992	167890	239878	329533	99400	42711	19251	14195	11645	7923	5199	529857
1993	642691	136119	191459	237989	68700	26486	12279	9753	7428	6956	561052
1994	55735	525516	110652	149131	157740	38506	14762	6965	5083	5856	488696
1995	217874	45597	425829	83786	93097	79431	21611	6433	4050	5404	719641
1996	286340	177481	35918	328230	54423	56345	36312	11708	3023	3028	528986
1997	181379	234190	142065	26225	217583	33713	31583	19320	6270	1831	478590
1998	524710	148129	190229	108228	16821	140172	20188	20423	11770	4757	512588
1999	388549	429301	119540	146730	73392	11359	85688	12829	14117	10084	473740
2000	236000	316488	347509	88287	108150	45802	5551	51127	7256	15564	669245

Table 20a. Fishing mortality for the ADAPT calibration using the CPUE index (including 1999) and acoustic survey.

Tableau 20a. Mortalité par la pêche à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (incluant 1999) et du relevé acoustique.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+	ER
1978	0.20	0.29	0.46	0.23	0.58	0.67	0.43	1.03	0.88	0.98	0.51	0.37
1979	0.22	0.54	0.77	0.71	0.43	0.55	0.43	0.26	0.80	0.89	0.67	0.45
1980	0.23	0.70	1.30	1.32	1.00	1.61	1.60	1.27	0.68	0.76	1.22	0.65
1981	0.03	0.62	0.59	0.75	1.65	0.71	1.60	1.66	1.06	1.17	0.78	0.50
1982	0.02	0.23	0.42	0.18	0.25	2.03	0.14	6.63	7.33	8.10	0.52	0.37
1983	0.02	0.13	0.40	0.37	0.08	0.08	2.15	0.00	0.01	0.01	0.37	0.28
1984	0.01	0.04	0.13	0.22	0.09	0.01	0.06	5.72	0.00	0.00	0.15	0.12
1985	0.02	0.04	0.15	0.19	0.21	0.49	0.22	0.23	0.10	0.12	0.17	0.15
1986	0.03	0.08	0.16	0.19	0.26	0.21	0.74	0.10	0.27	0.29	0.19	0.16
1987	0.01	0.04	0.13	0.27	0.28	0.36	0.47	1.32	0.21	0.24	0.26	0.21
1988	0.04	0.06	0.17	0.24	0.35	0.37	0.55	0.66	0.87	0.96	0.31	0.25
1989	0.00	0.05	0.27	0.19	0.24	0.32	0.33	0.49	0.63	0.70	0.28	0.22
1990	0.01	0.04	0.20	0.28	0.18	0.17	0.33	0.33	0.32	0.35	0.23	0.19
1991	0.01	0.03	0.13	0.30	0.39	0.24	0.30	0.45	0.42	0.47	0.24	0.20
1992	0.01	0.03	0.13	0.17	0.28	0.26	0.18	0.25	0.36	0.40	0.17	0.14
1993	0.00	0.01	0.06	0.22	0.39	0.39	0.38	0.47	0.59	0.65	0.22	0.18
1994	0.00	0.01	0.09	0.32	0.52	0.40	0.65	0.36	0.43	0.48	0.36	0.27
1995	0.01	0.04	0.07	0.26	0.38	0.66	0.45	0.58	0.82	0.91	0.23	0.18
1996	0.00	0.03	0.13	0.25	0.33	0.53	0.53	0.48	0.89	0.99	0.31	0.24
1997	0.00	0.01	0.10	0.29	0.29	0.39	0.38	0.41	0.36	0.40	0.25	0.20
1998	0.00	0.02	0.10	0.26	0.24	0.38	0.34	0.31	0.41	0.45	0.25	0.20
1999	0.01	0.02	0.16	0.18	0.41	0.71	0.46	0.58	0.46	0.51	0.31	0.24

* ER = Exploitatin Rate / taux d'exploitation

Table 20b. Fishing mortality for the ADAPT calibration using the CPUE index (excluding 1999) and acoustic survey.

Tableau 20b. Mortalité par la pêche à partir de la calibration ADAPT d'après l'indice PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11+	4+	ER
1978	0.20	0.29	0.47	0.23	0.58	0.66	0.41	0.96	0.76	1.12	0.52	0.37
1979	0.22	0.55	0.77	0.73	0.43	0.55	0.42	0.24	0.68	1.00	0.68	0.45
1980	0.23	0.70	1.31	1.32	1.07	1.61	1.60	1.19	0.61	0.90	1.25	0.66
1981	0.03	0.62	0.60	0.76	1.65	0.82	1.60	1.65	0.89	1.30	0.80	0.51
1982	0.02	0.24	0.41	0.19	0.25	2.03	0.17	7.03	6.29	9.23	0.56	0.39
1983	0.02	0.13	0.41	0.37	0.08	0.09	2.15	0.00	0.01	0.01	0.38	0.29
1984	0.01	0.04	0.13	0.23	0.09	0.01	0.06	5.70	0.00	0.01	0.15	0.13
1985	0.02	0.04	0.15	0.19	0.22	0.48	0.22	0.24	0.10	0.15	0.18	0.15
1986	0.02	0.08	0.16	0.19	0.27	0.22	0.74	0.10	0.28	0.41	0.19	0.16
1987	0.01	0.04	0.13	0.27	0.28	0.38	0.50	1.29	0.22	0.32	0.26	0.21
1988	0.04	0.05	0.17	0.24	0.35	0.39	0.59	0.74	0.82	1.20	0.32	0.25
1989	0.00	0.05	0.26	0.18	0.24	0.33	0.35	0.56	0.79	1.15	0.28	0.22
1990	0.01	0.04	0.20	0.28	0.17	0.16	0.34	0.36	0.39	0.57	0.23	0.19
1991	0.01	0.03	0.12	0.29	0.38	0.23	0.30	0.46	0.47	0.69	0.24	0.19
1992	0.01	0.03	0.13	0.17	0.28	0.25	0.18	0.25	0.37	0.54	0.16	0.14
1993	0.00	0.01	0.05	0.21	0.38	0.38	0.37	0.45	0.58	0.84	0.21	0.17
1994	0.00	0.01	0.08	0.27	0.49	0.38	0.63	0.34	0.41	0.60	0.32	0.25
1995	0.01	0.04	0.06	0.23	0.30	0.58	0.41	0.56	0.75	1.10	0.20	0.16
1996	0.00	0.02	0.11	0.21	0.28	0.38	0.43	0.42	0.82	1.20	0.26	0.21
1997	0.00	0.01	0.07	0.24	0.24	0.31	0.24	0.30	0.30	0.44	0.20	0.16
1998	0.00	0.01	0.06	0.19	0.19	0.29	0.25	0.17	0.26	0.38	0.17	0.15
1999	0.01	0.01	0.10	0.11	0.27	0.52	0.32	0.37	0.20	0.30	0.19	0.16

Table 21. Input parameters for catch projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates (including 1999) and acoustic surveys.

Tableau 21. Paramètres d'entrée pour les projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE (incluant 1999) et du relevé acoustique.

Age	Natural Mortality	Partial Recruitment	Beg. of year Weights	Average Weights	Population numbers January 2000
2	0.2	0.01	0.089	0.115	208000
3	0.2	0.03	0.134	0.145	227686
4	0.2	0.23	0.156	0.167	255985
5	0.2	0.49	0.178	0.187	56141
6	0.2	0.64	0.196	0.210	62054
7	0.2	1.00	0.215	0.226	27867
8	0.2	0.80	0.228	0.239	3609
9	0.2	0.88	0.249	0.258	32520
10	0.2	0.83	0.259	0.265	4129
11+	0.2	0.92	0.294	0.318	6864

Table 22. Input parameters for catch projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates (excluding 1999) and acoustic surveys.

Tableau 22. Paramètres d'entrée pour les projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE (excluant 1999) et du relevé acoustique.

Age	Natural Mortality	Partial Recruitment	Beg. of year Weights	Average Weights	Population numbers January 2000
2	0.2	0.01	0.089	0.115	236000
3	0.2	0.03	0.134	0.145	316488
4	0.2	0.21	0.156	0.167	347509
5	0.2	0.48	0.178	0.187	88287
6	0.2	0.63	0.196	0.210	108150
7	0.2	1.00	0.215	0.226	45802
8	0.2	0.72	0.228	0.239	5551
9	0.2	0.74	0.249	0.258	51127
10	0.2	0.68	0.259	0.265	7256
11+	0.2	1.00	0.294	0.318	15564

Table 23. Fall fishery age-length keys and length-weight relationships used to derive 1999 catch and weight-at-age matrices for 4T herring.
Tableau 23. Clés âge-longueur et relations longueur-poids de la pêche d'automne utilisées pour déterminer les matrices des prises et du poids selon l'âge en 1999 pour le hareng de 4T.

Gear/ Region Engin/ Région	Fishery Pêcherie	Zone	Spawning Group[a] Groupe de géniteurs[a]	log10(a)	Intercept (a)	Slope Pente (b)	Number of fish Nombre de poisson Fall Automne	 Spring Printemps	Number of samples Nombre d'échantillons	P slip B. d'achat Landings Débarquements (t)
	Fixed Gear / Engins Fixes									
North	Gaspe (16A)	4To		insuf. Data					0	6.3
									included with 16B for catch-at-age run	
North	Chaleur (16B) Dates 701-815	4Tmn	A	-4.834	0.00001467	2.858	75	0	3	1531.7
	Chaleur (16B) Dates 816-825	4Tmn	A	-5.052	0.00000887	3.004	238	3	9	9856.4
			P*	-6.149	0.00000071	3.725				
	Chaleur (16B) Dates 826-1003	4Tmn	A	-5.475	0.00000335	3.278	294	0	10	10284.1
	Chaleur total						607	3	22	21672.2
Middle	Escuminac-WPEI (16CE)	4Tl	A	-4.736	0.00001838	2.785	251	0	8	8275.5
South	Iles-de-la-Madeleine (16D)	4Tf	A	-4.102	0.00007901	2.357	33	2	1	389.1
			P*	-6.149	0.00000071	3.725				
South	Fisherman's Bank (16G)	4Tg	A	-5.040	0.00000911	2.990	155	0	5	8478.3
South	Pictou (16F)	4Th	A	-4.839	0.00001449	2.842	297	1	9	5970.4
			P*	-6.149	0.00000071	3.725				
	Fixed gear / Engins fixes total						**1343**	**6**	**45**	**44791.8**
	Mobile Gear / Engins mobiles									
North	Purse Seine (16B) Dates 701-930	4Tmn	A	-5.894	0.00000128	3.529	243	128	9	3666.5
	Senne coulissante		P*	-6.149	0.00000071	3.725				
North	Purse Seine (16B) Dates 1001-1106	4Tmn	A	-5.764	0.00000172	3.437	237	74	7	4878.1
	Senne coulissante		P*	-6.149	0.00000071	3.725				
South	Purse Seine (16G) Date 1119	4Tg	A	-5.367	0.00000429	3.165	31	11	1	558.5
	Senne coulissante		P*	-6.149	0.00000071	3.725				
	Mobile gear / Engins mobiles total						**511**	**213**	**17**	**9103.1**
Fall all gears / Tous les engins							**1854**	**219**	**62**	**53894.9**

[a]A = fall spawners / géniteurs d'automne; P = spring spawners / géniteurs du printemps.
* all P samples pooled together for one length-weight relationship / Tout les échantillons du groupe P furent utilisés pour déterminer une relation longueur-poids.

Table 24. Fishery catch-at-age for 4T fall spawning herring, including those caught in 4Vn. Numbers are in thousands of fish.
Tableau 24. Prises selon l'âge pendant la pêche du hareng géniteur d'automne de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn. Les nombres sont exprimés en milliers de poissons.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0	904	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	82	8	64	322	0	0	0	0	253	15	0	0	19	0	52	0	0	0	0	0	0	0
3	3592	474	7905	5753	2154	720	963	1117	1627	8010	1165	294	3706	158	325	78	0	53	9	947	72	257
4	5548	9966	5224	24124	14965	20231	24882	8816	32871	38205	20432	14113	22572	39459	12879	2440	9158	3483	19846	17675	23133	36703
5	3464	5132	6097	6313	16883	9570	13445	24441	16497	30249	41943	22056	19815	10235	54288	29704	12264	38155	19745	64160	32658	69459
6	816	2924	994	2477	4922	13180	8306	14860	34428	20712	20253	29673	28214	7309	12201	36462	48412	14500	45273	13050	46943	38800
7	745	865	1733	1027	2523	2168	5978	9498	19251	36337	13240	14057	54225	10784	7345	6034	69790	47315	10111	20135	11486	21998
8	3911	1065	373	597	1060	1632	1335	4495	8212	15518	14266	7133	17002	13298	8943	3168	12224	42105	23761	3792	16807	5138
9	117	879	232	258	371	486	456	1212	4666	9382	6953	9021	9163	4840	9347	3661	9658	7986	24446	6895	3092	5539
10	157	278	304	239	117	124	200	727	341	4563	2738	3324	9958	2409	4554	1949	9640	5643	5291	6374	5927	1708
11+	1903	545	96	102	62	160	91	159	692	1878	1623	2593	5404	4538	6705	2785	14115	14055	11126	3725	8681	2914
Total	20355	23060	23062	41212	43067	48271	55656	65325	118838	164869	122613	102264	170079	93026	116639	86301	185262	173295	159607	136753	148599	182517

Purse Seine / Senneurs

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0	240	140	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1464	8555	2970	456	2068	1479	1031	1080	761	863	4283	752	43	0	61	47	15	14	311	222	44	712
3	22001	15905	39638	5059	8169	7995	3683	4024	3507	2526	3483	1399	4123	6448	565	2066	310	2977	2670	4693	1488	8058
4	29044	21322	17650	11260	5597	8339	6727	8223	7400	5754	4028	4592	5475	22717	5682	2810	9164	4524	13885	6617	2784	12415
5	24187	16923	12979	1315	3891	4192	5704	8085	8729	4032	6081	6959	7433	6142	15818	6033	3398	26780	5129	10307	4603	9374
6	4902	16786	7906	699	681	1629	2387	5824	8079	9035	5667	7497	3402	1939	4258	10570	7957	8576	11130	2691	4398	5288
7	4947	4734	6118	317	268	400	941	2540	8102	8593	9403	4483	5003	1947	2909	3667	11043	9877	4413	6893	750	3404
8	10893	3702	6168	297	135	95	163	1826	3826	6883	8227	7390	2404	1964	1753	2736	2485	10657	3108	1202	2415	2412
9	1898	5277	4233	503	149	108	91	731	1352	2326	4500	4737	4434	1788	1724	2002	1433	1924	2091	1917	274	2258
10	1017	1249	2259	116	38	30	14	449	510	364	1417	2407	3534	995	1706	3571	1389	1415	1083	1185	937	658
11+	11937	10464	1389	64	178	57	20	420	217	82	2441	1658	3330	2235	5417	5739	2951	2335	843	1012	903	983
Total	112290	105157	103450	20085	21194	24324	20961	33202	42490	40478	49607	41874	39181	46175	39895	39243	40145	69077	44664	36741	18597	45564

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0	1144	143	0	0	0	0	0	5	20	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1546	8563	3035	777	2068	1478	1031	1080	1014	879	4283	752	63	0	113	48	15	14	311	222	44	712
3	25594	16379	48009	10813	10324	8715	4647	5141	5134	10536	4649	1693	7830	6605	890	2145	309	3030	2679	5667	1560	8315
4	34592	31309	23000	35384	20562	28585	31610	17039	40271	43959	24460	18705	28047	62176	18561	5251	18322	8007	33731	24610	25918	49118
5	27672	22055	19127	7629	20775	13764	19149	32527	25225	34280	48025	29015	27248	16378	70106	35736	15662	64935	24873	75358	37260	78833
6	5718	19709	8926	3175	5603	14811	10693	20685	42507	29747	25921	37170	31616	9248	16459	47052	56369	23076	56404	15781	51341	44088
7	5692	5598	9984	1344	2792	2568	6919	12037	27353	44930	22644	18540	59229	12730	10254	9698	80833	57192	14524	27143	12236	25403
8	14803	4766	6558	894	1186	1727	1498	6321	12040	22400	22494	14523	19406	15260	10696	5906	14710	52762	26869	5004	19023	7550
9	2015	6156	4524	762	520	594	547	1943	6017	11708	11454	13758	13597	6627	11071	5663	11091	9910	26538	8874	3366	7798
10	1174	1527	2595	355	155	154	214	1175	852	4926	4155	5731	13492	3404	6262	5519	11029	7058	6374	7597	6865	2367
11+	13840	10409	1499	167	241	217	111	579	909	1960	4063	4251	8734	6773	12122	8524	17067	16390	11969	4769	9584	3897
Total	132646	127615	127548	61300	64266	72613	76619	98527	161327	205345	172225	144138	209261	139202	156534	125542	225408	242374	204273	175225	167196	228081

Table 25. Fishery weight-at-age (kg) for 4T fall spawners including those caught in 4Vn.
Tableau 25. Poids selon l'âge (kg) des captures pendant la pêche des géniteurs d'automne de 4T, y compris ceux qui ont été capturés dans 4Vn.

Fixed Gear / Engins fixes

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0.0000	0.0231	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0787	0.1086	0.2115	0.1288	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1793	0.1328	0.0000	0.0000	0.2675	0.0000	0.0658	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.1344	0.2015	0.2068	0.2048	0.2220	0.1908	0.2362	0.2573	0.1958	0.2347	0.2309	0.2260	0.2102	0.1959	0.1421	0.1596	0.0000	0.1247	0.0000	0.1711	0.1594	0.1664
4	0.2371	0.2564	0.2577	0.2468	0.2660	0.2519	0.2484	0.2541	0.2485	0.2470	0.2645	0.2602	0.2499	0.2339	0.2202	0.2127	0.2085	0.2023	0.2208	0.2060	0.2121	0.2111
5	0.2822	0.2934	0.3118	0.3101	0.3008	0.2853	0.2863	0.2917	0.2896	0.2789	0.2902	0.2955	0.2855	0.2675	0.2551	0.2349	0.2339	0.2296	0.2455	0.2347	0.2326	0.2374
6	0.3074	0.3201	0.3587	0.3679	0.3370	0.3169	0.3219	0.3352	0.3248	0.3184	0.3252	0.3255	0.3248	0.3025	0.2818	0.2599	0.2583	0.2500	0.2574	0.2619	0.2587	0.2497
7	0.3191	0.3553	0.3490	0.3950	0.3739	0.3493	0.3480	0.3611	0.3672	0.3434	0.3538	0.3532	0.3478	0.3360	0.3054	0.2822	0.2867	0.2799	0.2828	0.2766	0.2840	0.2756
8	0.3687	0.3982	0.3672	0.4200	0.3825	0.3652	0.3974	0.3742	0.3848	0.3673	0.3794	0.3731	0.3684	0.3545	0.3423	0.3300	0.3150	0.2988	0.3055	0.3114	0.2951	0.3015
9	0.3711	0.4171	0.4020	0.4585	0.3927	0.3724	0.4128	0.4102	0.4013	0.3818	0.4073	0.3847	0.3878	0.3732	0.3491	0.3520	0.3426	0.3335	0.3255	0.3289	0.3261	0.3205
10	0.3479	0.4274	0.4364	0.4717	0.3700	0.4495	0.3794	0.4055	0.4315	0.3855	0.4095	0.4062	0.4038	0.3917	0.3640	0.3497	0.3589	0.3634	0.3628	0.3442	0.3443	0.3485
11+	0.4324	0.4366	0.4310	0.5211	0.4674	0.4295	0.4896	0.4969	0.4337	0.4257	0.4381	0.4065	0.4319	0.4114	0.3987	0.3826	0.3837	0.3796	0.3954	0.3962	0.3880	0.3670
	0.2770	0.2847	0.2718	0.2865	0.2963	0.2859	0.2848	0.3157	0.3117	0.3071	0.3196	0.3268	0.3309	0.2920	0.2835	0.2639	0.2878	0.2826	0.2837	0.2557	0.2628	0.2466

Mobile Gear / Engins mobiles

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0.0000	0.0692	0.0308	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0378	0.0389	0.0690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.1023	0.1107	0.1089	0.0861	0.1154	0.1381	0.1253	0.1116	0.0925	0.0787	0.0959	0.1054	0.1081	0.0000	0.0661	0.0522	0.0912	0.0854	0.0965	0.0818	0.0729	0.0704
3	0.1501	0.1554	0.1426	0.1801	0.1802	0.1831	0.1960	0.1948	0.1509	0.1658	0.1636	0.1606	0.1765	0.1509	0.1279	0.1413	0.1372	0.1202	0.1514	0.1439	0.1248	0.1296
4	0.2202	0.1865	0.1777	0.2155	0.2248	0.2211	0.2299	0.2299	0.1930	0.2021	0.2205	0.2134	0.2062	0.1898	0.1738	0.1631	0.1624	0.1659	0.1680	0.1703	0.1682	0.1594
5	0.2574	0.2209	0.2317	0.2662	0.2594	0.2483	0.2508	0.2607	0.2428	0.2483	0.2489	0.2469	0.2375	0.2199	0.2112	0.1949	0.1793	0.1778	0.1853	0.1930	0.1801	0.1892
6	0.2848	0.2517	0.2459	0.3106	0.2883	0.2888	0.2704	0.2854	0.2728	0.2862	0.2862	0.2803	0.2811	0.2503	0.2307	0.2149	0.2131	0.1992	0.2240	0.2230	0.2192	0.2123
7	0.3009	0.2648	0.2723	0.3410	0.3454	0.3214	0.3097	0.3169	0.2868	0.3082	0.3304	0.2942	0.2959	0.2715	0.2537	0.2327	0.2295	0.2194	0.2288	0.2383	0.2432	0.2514
8	0.3408	0.2965	0.2658	0.3758	0.3568	0.3637	0.3406	0.3375	0.3150	0.3317	0.3236	0.3083	0.3244	0.3015	0.2803	0.2366	0.2416	0.2368	0.2567	0.2497	0.2404	0.2694
9	0.3476	0.3440	0.3038	0.3325	0.3356	0.3954	0.3631	0.3761	0.3419	0.3425	0.3764	0.3307	0.3290	0.3041	0.2905	0.2870	0.2800	0.2687	0.2744	0.2723	0.3037	0.2817
10	0.3430	0.3343	0.3231	0.2620	0.4223	0.2639	0.3278	0.4055	0.3276	0.3687	0.3975	0.3597	0.3401	0.3188	0.2928	0.2750	0.2889	0.2990	0.2714	0.3024	0.2906	0.3006
11+	0.3919	0.3823	0.3857	0.2624	0.4364	0.4322	0.4086	0.4348	0.4110	0.4306	0.4095	0.3774	0.3529	0.3543	0.3326	0.3139	0.3223	0.3350	0.3052	0.3229	0.3686	0.3040
	0.2525	0.2278	0.1979	0.2180	0.2105	0.2163	0.2341	0.2598	0.2495	0.2753	0.2829	0.2808	0.2726	0.2143	0.2361	0.2308	0.2173	0.2026	0.1947	0.2066	0.2095	0.1889

All Gears / Tous les engins

AGE	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1	0.0000	0.0328	0.0308	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0378	0.0389	0.0690	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.1011	0.1107	0.1110	0.1038	0.1154	0.1381	0.1253	0.1116	0.1142	0.0797	0.0959	0.1054	0.1576	0.0000	0.0661	0.0522	0.0912	0.0854	0.0965	0.0818	0.0729	0.0704
3	0.1479	0.1567	0.1536	0.1932	0.1809	0.1837	0.2040	0.2083	0.1651	0.2182	0.1805	0.1719	0.1925	0.1520	0.1385	0.1419	0.1373	0.1202	0.1509	0.1480	0.1264	0.1308
4	0.2229	0.2084	0.1962	0.2369	0.2548	0.2429	0.2445	0.2424	0.2383	0.2411	0.2572	0.2484	0.2414	0.2178	0.2077	0.1862	0.1854	0.1817	0.1991	0.1957	0.2072	0.1980
5	0.2605	0.2378	0.2574	0.3024	0.2930	0.2740	0.2758	0.2839	0.2734	0.2753	0.2850	0.2837	0.2724	0.2496	0.2455	0.2281	0.2221	0.2083	0.2331	0.2288	0.2261	0.2317
6	0.2880	0.2619	0.2586	0.3553	0.3311	0.3138	0.3104	0.3212	0.3149	0.3072	0.3167	0.3162	0.3201	0.2916	0.2689	0.2498	0.2519	0.2311	0.2508	0.2551	0.2553	0.2452
7	0.3033	0.2787	0.2856	0.3823	0.3711	0.3449	0.3428	0.3518	0.3433	0.3367	0.3441	0.3388	0.3434	0.3261	0.2908	0.2635	0.2789	0.2694	0.2664	0.2666	0.2815	0.2724
8	0.3482	0.3192	0.2712	0.4052	0.3796	0.3651	0.3912	0.3636	0.3626	0.3564	0.3590	0.3399	0.3629	0.3477	0.3321	0.2867	0.3026	0.2863	0.2998	0.2965	0.2882	0.2913
9	0.3490	0.3544	0.3082	0.3750	0.3763	0.3766	0.4045	0.3974	0.3880	0.3740	0.3952	0.3659	0.3686	0.3546	0.3400	0.3290	0.3345	0.3209	0.3215	0.3163	0.3243	0.3093
10	0.3436	0.3512	0.3356	0.4032	0.3827	0.4137	0.3762	0.4055	0.3693	0.3858	0.4053	0.3865	0.3871	0.3704	0.3446	0.3014	0.3501	0.3505	0.3473	0.3374	0.3370	0.3352
11+	0.3976	0.3839	0.3882	0.4208	0.4444	0.4302	0.4747	0.4518	0.4282	0.4259	0.4209	0.3949	0.4018	0.3926	0.3892	0.3364	0.3731	0.3734	0.3890	0.3807	0.3663	0.3511
	0.2563	0.2373	0.2114	0.2506	0.2680	0.2625	0.2709	0.2968	0.2953	0.3008	0.3091	0.3132	0.3200	0.2662	0.2724	0.2536	0.2753	0.2598	0.2642	0.2449	0.2569	0.2351

Table 26. Acoustic survey fall spawners numbers-at-age (x1000) and biomass-at-age (t) for same strata coverage in Chaleur-Miscou since 1994.*

Tableau 26. Nombre selon l'âge des géniteurs d'automne du relevé acoustique (x 1 000) pour les mêmes strates de Chaleurs-Miscou faisant l'objet d'un relevé depuis 1994.*

Numbers / Nombres

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999
0	0	0	0	0	0	0
1	3962	59	29739	0	0	2439
2	2950	16977	104533	155032	62339	33971
3	8997	22111	113177	231524	129460	255754
4	333790	12927	213907	175468	40101	198799
5	105154	91421	36016	75343	33932	31714
6	101952	17178	114055	15356	13925	26697
7	104507	36164	23120	40463	4690	10538
8	13266	35111	8826	18301	14347	1352
9	7096	4557	14376	13442	2883	1812
10	0	956	7924	7154	5553	2946
11	4466	487	0	3419	2295	34
Total	686140	237949	665674	735503	309525	566055
4+	670230	198802	418226	348946	117726	273891

Biomass / Biomasse

AGE	1994	1995	1996	1997	1998	1999
0	0	0	0	0	0	0
1	53	2	1674	0	0	91
2	234	1075	8394	11100	4457	2337
3	1212	2510	14045	30353	14383	31944
4	51637	2208	32749	27689	5698	28866
5	17834	16291	7405	13954	5711	5718
6	20023	3199	23404	3348	2812	5345
7	22375	8054	4592	9266	1027	2502
8	3164	8234	2061	4019	3337	345
9	1950	1280	4020	3503	685	462
10	0	303	2159	1897	1454	551
11	1695	145	0	1040	634	12
Total	120177	43300	100503	106168	40199	78171
4+	118678	39713	76389	64715	21358	43799

* Strata names are named in same strata transect length surveyed (Appendix 1e).

* Le nom des strates est indiqué dans le tableau comparant la distance et proportion de diffusion acoustique détectée pour les mêmes strates (Annexe 1e).

Table 27. Average number of standard nets used during the fall inshore fishery in statistical districts accounting for most of the fall inshore catch (1 standard net = 15 fathoms).

Tableau 27. Nombre moyen de filets ordinaires utilisés pour la pêche côtière d'automne dans les districts statistiques où ont été enregistrées la plupart des prises côtières d'automne (1 filet ordinaire = 15 brasses).

	Statistical Districts \ Districts statistiques						
	Nova Scotia (Gulf) \ N-É (golfe)		Acadian Peninsula \ Péninsule Acadienne			PEI \ IPÉ	
Year \ Année	11	13	65	66	67	87	92
86	10	12	9	5	8	10	10
87	10	9	5	5	6	8	8
88	9	8	9	6	7	10	10
89	6	7	6	6	7	8	11
90	7	8	6	6	6	10	7
91	10	5	5	5	6	12	7
92	9	4	7	5	7	7	9
93	5	8	7	6	6	7	9
94	6	6	10	5	5	7	12
95	7	6	7	5	5	8	8
96	6	6	5	5	5	8	8
97	5	5	6	5	5	7	7
98	6	6	6	6	5	8	7
99	6	6	6	6	4	9	10

Table 28. Percentage of nets that are 2 5/8" in the fall gillnet fishery weighted by landings per area.

Tableau 28. Pourcentage de filets ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne, pondéré par les débarquements par zone.

Year / Année	Nets of 2 5/8" mesh (%) Filets de 2 5/8 po. de maille (%)
86	75
87	92
88	91
89	89
90	81
91	79
92	68
93	63
94	61
95	54
96	56
97	58
98	60
99	64

Table 29. Results from the multiplicative model of fall spawners CUE.
Tableau 29. Résultats du modèle multiplicatif des PUE de géniteurs d'automne.

Analysis of Variance / Analyse de variance

Source	DF Degrés libertés	Sum Square Somme des carrés	Mean Square Carrés moyens	F Value Statistique F	Prob>F
Model / modèle	32	3697.25715	115.53929	149.277	0.0001
Error / erreur	3288	2544.89550	0.77399		
C Total	3320	6242.15265			

Root MSE/ erreur-type	0.87977	R-square/ r carré	0.5923
Dep Mean/ moyen	5.91606	Adj R-sq/ r^2 ajusté	0.5883
C.V.	14.87088		

Parameter Estimates / Estimés des paramètres

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > |T|
INTERCEP	1	7.200049	0.08113507	88.742	0.0001
1978	1	-1.131033	0.14109210	-8.016	0.0001
1979	1	-1.882535	0.11002447	-17.110	0.0001
1980	1	-1.976476	0.10812101	-18.280	0.0001
1981	1	-1.324496	0.09065096	-14.611	0.0001
1982	1	-1.318413	0.09239781	-14.269	0.0001
1983	1	-0.939567	0.09193343	-10.220	0.0001
1984	1	-0.410566	0.09616574	-4.269	0.0001
1985	1	0.202012	0.09959009	2.028	0.0426
1986	1	-0.163076	0.10110289	-1.613	0.1068
1988	1	-0.166356	0.10134589	-1.641	0.1008
1989	1	0.247198	0.10627337	2.326	0.0201
1990	1	0.244574	0.09665144	2.530	0.0114
1991	1	0.361582	0.10394748	3.479	0.0005
1992	1	0.318793	0.09915048	3.215	0.0013
1993	1	0.222032	0.10196498	2.178	0.0295
1994	1	0.273114	0.08981796	3.041	0.0024
1995	1	0.041377	0.09135460	0.453	0.6506
1996	1	-0.055315	0.10430208	-0.530	0.5959
1997	1	0.125987	0.10962775	1.149	0.2505
1998	1	0.077298	0.10591266	0.730	0.4655
1999	1	0.416909	0.10983888	3.796	0.0001
STDIST 11	1	-0.838268	0.05391320	-15.548	0.0001
STDIST 13	1	-1.150402	0.08630405	-13.330	0.0001
STDIST 65	1	-1.058919	0.04909690	-21.568	0.0001
STDIST 67	1	-0.174671	0.05484246	-3.185	0.0015
STDIST 87	1	-0.523208	0.05388294	-9.710	0.0001
STDIST 92	1	-1.046767	0.05900673	-17.740	0.0001
WEEK 1	1	-1.175663	0.05227062	-22.492	0.0001
WEEK 2	1	-0.298424	0.05159935	-5.783	0.0001
WEEK 3	1	-0.119517	0.04773707	-2.504	0.0123
WEEK 5	1	-0.050347	0.05274945	-0.954	0.3399
WEEK 6	1	-0.488752	0.07007528	-6.975	0.0001

Table 30. Fall spawner catch rate at age used in the ADAPT-VPA population models. The series was split into two parts (before and since 1992) to account for a change in mesh size.

Tableau 30. Taux de prises selon l'âge des géniteurs d'automne utilisé dans les modèles de population ADAPT-APV. Les séries chronologiques ont été divisées en deux parties (avant et depuis 1992) pour tenir compte d'un changement de maillage.

CUE index

CUE_1	4	5	6	7	8	9	10
1978	620.79	389.84	91.31	83.36	437.62	13.09	17.57
1979	454.58	233.62	133.1	39.38	48.48	40.01	12.65
1980	226.54	264.39	43.1	75.15	16.18	10.06	13.18
1981	1148.91	300.66	117.97	48.91	28.43	12.29	11.38
1982	617.97	696.24	202.98	104.05	43.3	15.3	4.83
1983	1126.64	532.94	733.98	120.73	90.88	27.06	6.91
1984	2047.05	1106.12	683.34	491.81	109.83	37.52	16.45
1985	1028.25	2850.67	1733.19	1107.8	524.27	141.36	84.79
1986	1481.55	743.55	1551.73	867.67	370.13	210.3	15.37
1987	1483.8	1174.8	804.41	1411.25	602.68	364.38	177.22
1988	867.63	1781.08	860.03	562.23	605.8	295.25	116.27
1989	1062.44	1660.4	2233.81	1058.22	536.98	679.11	250.23
1990	1007.1	884.09	1258.84	2419.38	758.59	408.83	444.3
1991	4098.15	1062.99	759.1	1120.01	1380.9	502.67	250.2
CUE_2	4	5	6	7	8	9	10
1992	1053.08	4438.97	997.64	600.58	731.24	764.28	372.37
1993	262.94	3200.92	3931.32	650.23	341.39	394.51	210.03
1994	443.98	594.56	2347.01	3383.41	592.62	468.22	467.35
1995	145.81	1597.26	607	1980.72	1762.61	334.31	236.23
1996	814.75	810.6	1858.62	415.09	975.47	1003.59	217.21
1997	1125.93	4087.09	831.31	1282.63	241.56	439.22	406.03
1998	1257.37	1775.09	2551.54	624.31	902.66	168.06	322.16
1999	2428.4	4595.66	2567.15	1455.47	339.95	366.48	113.01

Table 31. Diagnostics of fall spawner ADAPT-VPA results using gillnet CPUE model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 31. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE des filets maillants (paramètres sont sur un échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.000705
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.157751

Age Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur- type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000				
5	1.17E+06	5.06E+05	0.434	1.18E+05	0.101
6	4.36E+05	1.47E+05	0.338	2.61E+04	0.06
7	1.67E+05	5.15E+04	0.308	7.93E+03	0.047
8	1.08E+05	3.25E+04	0.3	4.68E+03	0.043
9	1.66E+04	5.49E+03	0.331	7.92E+02	0.048
10	1.96E+04	6.61E+03	0.337	9.61E+02	0.049
11	1.35E+04	4.55E+03	0.336	5.66E+02	0.042
F-RATIO	1.28E+00	1.43E-1	0.112	1.65E-2	0.013
	Catchabilties / capturabilités				
	CPUE (1978-1991) / PUE				
4	5.71E-3	6.09E-4	0.107	2.91E-5	0.005
5	7.71E-3	8.26E-4	0.107	3.89E-5	0.005
6	8.42E-3	9.09E-4	0.108	4.21E-5	0.005
7	1.09E-2	1.20E-3	0.11	5.51E-5	0.005
8	1.31E-2	1.49E-3	0.113	6.90E-5	0.005
9	1.24E-2	1.49E-3	0.121	7.01E-5	0.006
10	1.43E-2	1.80E-3	0.126	8.20E-5	0.006
	CPUE (1992-1999) / PUE				
4	1.96E-3	3.26E-4	0.166	1.22E-5	0.006
5	9.42E-3	1.49E-3	0.158	6.02E-5	0.006
6	1.40E-2	2.17E-3	0.156	9.98E-5	0.007
7	1.62E-2	2.52E-3	0.155	1.26E-4	0.008
8	1.78E-2	2.80E-3	0.157	1.67E-4	0.009
9	1.99E-2	3.16E-3	0.159	2.04E-4	0.01
10	2.27E-2	3.74E-3	0.164	2.61E-4	0.011

Table 32. Fall spawner parameter correlation matrix from the ADAPT-VPA using CPUE model formulation.
Tableau 32. Matrice de corrélation des paramètres de géniteurs d'automne d'après ADAPT-APV avec le modèle du PUE.

	Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000								Catchabilties / capturabilités CPUE (1978-1991) / PUE							CPUE (1992-1999) / PUE						
Age	4	5	6	7	8	9	10	Fratio	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10
4	1	0.12	0.10	0.08	0.07	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.39	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03
5	0.12	1	0.14	0.12	0.10	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	-0.32	-0.08	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04
6	0.10	0.14	1	0.15	0.12	0.10	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.26	-0.28	-0.30	-0.09	-0.07	-0.06	-0.06
7	0.08	0.12	0.15	1	0.15	0.12	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.21	-0.24	-0.27	-0.30	-0.09	-0.08	-0.07
8	0.07	0.10	0.12	0.15	1	0.15	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.17	-0.19	-0.22	-0.26	-0.32	-0.10	-0.09
9	0.05	0.07	0.10	0.12	0.15	1	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.13	-0.14	-0.18	-0.22	-0.27	-0.33	-0.12
10	0.06	0.08	0.11	0.14	0.18	0.22	1	-0.21	-0.04	-0.04	-0.05	-0.06	-0.08	-0.11	-0.12	-0.14	-0.16	-0.20	-0.25	-0.32	-0.39	-0.51
Fratio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.21	1	0.10	0.13	0.16	0.20	0.35	0.48	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.10	1	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.13	0.01	1	0.02	0.03	0.05	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	0.18	0.02	0.02	1	0.05	0.06	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.26	0.03	0.03	0.05	1	0.09	0.12	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.35	0.03	0.05	0.06	0.09	1	0.17	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11	0.48	0.05	0.06	0.09	0.12	0.17	1	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.12	0.54	0.05	0.07	0.10	0.14	0.19	0.26	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
4	-0.39	-0.31	-0.26	-0.21	-0.17	-0.13	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.20	0.15	0.12	0.10	0.08	0.08
5	-0.08	-0.32	-0.28	-0.24	-0.19	-0.14	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1	0.16	0.13	0.11	0.09	0.09
6	-0.06	-0.08	-0.30	-0.27	-0.22	-0.18	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.16	1	0.16	0.13	0.11	0.10
7	-0.05	-0.07	-0.09	-0.30	-0.26	-0.22	-0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.13	0.16	1	0.16	0.14	0.13
8	-0.04	-0.06	-0.07	-0.09	-0.32	-0.27	-0.32	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.11	0.13	0.16	1	0.18	0.17
9	-0.03	-0.05	-0.06	-0.08	-0.10	-0.33	-0.39	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.09	0.11	0.14	0.18	1	0.21
10	-0.03	-0.04	-0.06	-0.07	-0.09	-0.12	-0.51	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08	0.09	0.10	0.13	0.17	0.21	1

Table 33. Diagnostics of fall spawner ADAPT-VPA results using CPUE – Acoustic model formulation (parameters are in linear scale).

Tableau 33. Données diagnostiques pour la calibration du modèle ADAPT-APV des géniteurs d'automne avec le modèle PUE - Acoustique (paramètres sont sur un échelle linéaire).

APPROXIMATE STATISTICS ASSUMING LINEARITY NEAR SOLUTION
STATISTIQUES APPROXIMATIVES SUPPPOSANT RELATION LINÉAIRE PRÈS DE LA SOLUTION

ORTHOGONALITY OFFSET / DÉCALAGE ORTHOGONALE: 0.002265
MEAN SQUARE RESIDUALS / CARRÉS MOYENS DES RÉSIDUS: 0.289817

Age Âge	Parameter Estimate/ Estimé du Paramétre	Std. Error/ erreur-type	Rel. Error/ erreur relative	Bias / biais	Rel. Bias/ biais relatif
	Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000				
Age 3	7.65E+05	4.66E+05	0.609	1.51E+05	0.197
Age 4	1.38E+06	6.05E+05	0.438	1.48E+05	0.107
Age 5	9.42E+05	2.99E+05	0.318	5.65E+04	0.06
Age 6	2.63E+05	8.00E+04	0.304	1.35E+04	0.051
Age 7	1.08E+05	3.28E+04	0.303	5.27E+03	0.049
Age 8	3.23E+04	1.22E+04	0.376	2.21E+03	0.068
Age 9	5.54E+03	2.34E+03	0.422	4.57E+02	0.083
Age 10	1.42E+04	5.14E+03	0.363	8.58E+02	0.06
Age 11	1.75E+04	6.42E+03	0.367	9.01E+02	0.051
F-RATIO	1.26E+00	1.87E-1	0.148	2.87E-2	0.023
	Catchabilties / capturabilités				
	CPUE (1978-1991) / PUE				
Age 4	5.69E-3	8.23E-4	0.145	5.36E-5	0.009
Age 5	7.68E-3	1.12E-3	0.145	7.13E-5	0.009
Age 6	8.39E-3	1.23E-3	0.147	7.71E-5	0.009
Age 7	1.09E-2	1.62E-3	0.149	1.01E-4	0.009
Age 8	1.30E-2	2.00E-3	0.154	1.26E-4	0.01
Age 9	1.22E-2	2.01E-3	0.164	1.29E-4	0.011
Age 10	1.41E-2	2.43E-3	0.172	1.51E-4	0.011
	CPUE (1992-1999) / PUE				
Age 4	2.39E-3	4.86E-4	0.204	2.79E-5	0.012
Age 5	1.16E-2	2.32E-3	0.201	1.39E-4	0.012
Age 6	1.70E-2	3.42E-3	0.201	2.09E-4	0.012
Age 7	2.00E-2	4.09E-3	0.204	2.75E-4	0.014
Age 8	2.00E-2	4.19E-3	0.209	3.34E-4	0.017
Age 9	1.98E-2	4.17E-3	0.211	3.59E-4	0.018
Age 10	2.12E-2	4.59E-3	0.216	4.24E-4	0.02
	Acoustic / acoustique				
Age 2	4.26E-4	1.21E-4	0.284	1.21E-5	0.028
Age 3	1.47E-3	3.74E-4	0.254	3.08E-5	0.021
Age 4	3.32E-3	7.92E-4	0.238	6.01E-5	0.018
Age 5	3.77E-3	8.86E-4	0.235	6.62E-5	0.018
Age 6	3.92E-3	9.22E-4	0.235	7.00E-5	0.018
Age 7	4.82E-3	1.16E-3	0.241	9.88E-5	0.021
Age 8	4.08E-3	1.01E-3	0.249	1.03E-5	0.025
Age 9	3.06E-3	7.67E-4	0.251	8.17E-5	0.027

Table 34. Fall spawner parameter correlation matrix from the ADAPT-VPA using CPUE – Acoustic model formulation.
Tableau 34. Matrice de corrélation des paramètres de géniteurs d'automne d'après ADAPT-APV avec le modèle du PUE - Acoustique.

	Population estimates in 2000 / Estimés de population en 2000										Catchabilties / capturabilités CPUE (1978-1991) / PUE							CPUE (1992-1999) / PUE							Acoustic / acoustique							
Age	2	3	4	5	6	7	8	9	10	fratio	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	0.19	0.16	0.13	0.12	0.07	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	-0.47	-0.12	-0.08	-0.06	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02
3	0.19	1	0.20	0.17	0.15	0.09	0.05	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.09	-0.07	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.02	-0.40	-0.38	-0.10	-0.07	-0.05	-0.04	-0.03	-0.03
4	0.16	0.20	1	0.21	0.18	0.11	0.07	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.26	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.04	-0.03	-0.34	-0.32	-0.29	-0.09	-0.07	-0.05	-0.05	-0.04
5	0.13	0.17	0.21	1	0.21	0.14	0.10	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	-0.23	-0.08	-0.06	-0.06	-0.05	-0.05	-0.29	-0.27	-0.25	-0.26	-0.09	-0.07	-0.06	-0.06
6	0.12	0.15	0.18	0.21	1	0.17	0.12	0.12	0.14	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.20	-0.20	-0.23	-0.08	-0.07	-0.07	-0.07	-0.25	-0.24	-0.22	-0.23	-0.26	-0.09	-0.08	-0.08
7	0.07	0.09	0.11	0.14	0.17	1	0.16	0.15	0.19	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.14	-0.15	-0.19	-0.27	-0.10	-0.09	-0.09	-0.15	-0.15	-0.14	-0.17	-0.22	-0.31	-0.11	-0.10
8	0.03	0.05	0.07	0.10	0.12	0.16	1	0.20	0.25	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.10	-0.12	-0.14	-0.20	-0.30	-0.12	-0.12	-0.07	-0.10	-0.10	-0.13	-0.16	-0.22	-0.35	-0.14
9	0.03	0.04	0.06	0.09	0.12	0.15	0.20	1	0.32	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.10	-0.11	-0.14	-0.19	-0.25	-0.30	-0.16	-0.06	-0.06	-0.09	-0.12	-0.16	-0.21	-0.28	-0.34
10	0.03	0.05	0.07	0.10	0.14	0.19	0.25	0.32	1	-0.26	-0.05	-0.05	-0.06	-0.08	-0.10	-0.13	-0.15	-0.13	-0.15	-0.19	-0.25	-0.32	-0.38	-0.46	-0.07	-0.08	-0.08	-0.14	-0.19	-0.27	-0.35	-0.42
Fratio	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.26	1	0.10	0.14	0.19	0.26	0.36	0.48	0.55	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.05	0.10	1	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.05	0.14	0.01	1	0.03	0.04	0.05	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.06	0.19	0.02	0.03	1	0.05	0.07	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.08	0.26	0.03	0.04	0.05	1	0.09	0.13	0.14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.10	0.36	0.04	0.05	0.07	0.09	1	0.17	0.20	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.13	0.48	0.05	0.07	0.09	0.13	0.17	1	0.26	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.15	0.55	0.06	0.08	0.10	0.14	0.20	0.26	1	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
4	-0.07	-0.09	-0.26	-0.23	-0.20	-0.14	-0.10	-0.10	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	0.10	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.15	0.14	0.14	0.11	0.09	0.08	0.07	0.07
5	-0.05	-0.07	-0.08	-0.23	-0.20	-0.15	-0.12	-0.11	-0.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10	1	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.11	0.10	0.10	0.11	0.09	0.09	0.08	0.08
6	-0.04	-0.05	-0.06	-0.08	-0.23	-0.19	-0.14	-0.14	-0.19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.08	0.08	1	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10
7	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.08	-0.27	-0.20	-0.19	-0.25	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.08	0.10	1	0.13	0.12	0.12	0.06	0.06	0.06	0.08	0.11	0.15	0.14	0.13
8	-0.02	-0.03	-0.04	-0.06	-0.07	-0.10	-0.30	-0.25	-0.32	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.07	0.09	0.13	1	0.16	0.15	0.04	0.05	0.05	0.08	0.10	0.14	0.19	0.17
9	-0.02	-0.02	-0.04	-0.05	-0.07	-0.09	-0.12	-0.30	-0.38	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.07	0.09	0.12	0.16	1	0.18	0.04	0.04	0.05	0.07	0.10	0.13	0.17	0.21
10	-0.02	-0.02	-0.03	-0.05	-0.07	-0.09	-0.12	-0.16	-0.46	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.06	0.07	0.09	0.12	0.15	0.18	1	0.03	0.04	0.04	0.07	0.09	0.13	0.17	0.20
2	-0.47	-0.40	-0.34	-0.29	-0.25	-0.15	-0.07	-0.06	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.11	0.08	0.06	0.04	0.04	0.03	1	0.26	0.17	0.12	0.09	0.06	0.05	0.04
3	-0.12	-0.38	-0.32	-0.27	-0.24	-0.15	-0.10	-0.06	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.10	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04	0.26	1	0.16	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
4	-0.08	-0.10	-0.29	-0.25	-0.22	-0.14	-0.10	-0.09	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.10	0.08	0.06	0.05	0.05	0.04	0.17	0.16	1	0.11	0.09	0.07	0.06	0.05
5	-0.06	-0.07	-0.09	-0.26	-0.23	-0.17	-0.13	-0.12	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.12	0.12	0.11	1	0.10	0.09	0.09	0.08
6	-0.04	-0.05	-0.07	-0.09	-0.26	-0.22	-0.16	-0.16	-0.19	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.11	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.09	0.09	0.10	1	0.12	0.11	0.11
7	-0.03	-0.04	-0.05	-0.07	-0.09	-0.31	-0.22	-0.21	-0.27	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08	0.09	0.11	0.15	0.14	0.13	0.13	0.06	0.07	0.07	0.09	0.12	1	0.16	0.15
8	-0.02	-0.03	-0.05	-0.06	-0.08	-0.11	-0.35	-0.28	-0.35	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.07	0.08	0.11	0.14	0.19	0.17	0.17	0.05	0.05	0.06	0.09	0.11	0.16	1	0.19
9	-0.02	-0.03	-0.04	-0.06	-0.08	-0.10	-0.14	-0.34	-0.42	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.07	0.08	0.10	0.13	0.17	0.21	0.20	0.04	0.04	0.05	0.08	0.11	0.15	0.19	1

Table 35. Ratio of population at age from ADAPT with both CPUE and Acoustic indices to ADAPT results with only the CPUE index for calibration.

Tableau 35. Proportion de la population à l'âge à partir d'ADAPT avec les indices de PUE et acoustiques comparé à celui calibré avec l'indice PUE seulement.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1978	1.004	1.004	1.002	1.001	1.001	1.002	1.000	0.996	0.983	1.003
1979	1.005	1.004	1.005	1.004	1.001	1.002	1.003	1.001	0.992	1.003
1980	1.004	1.005	1.005	1.007	1.008	1.003	1.002	1.005	1.003	1.009
1981	1.004	1.004	1.006	1.007	1.013	1.016	1.012	1.011	1.023	1.043
1982	1.004	1.004	1.004	1.007	1.009	1.015	1.020	1.018	1.024	1.046
1983	1.002	1.004	1.004	1.005	1.009	1.011	1.019	1.027	1.031	1.053
1984	1.002	1.002	1.004	1.005	1.006	1.011	1.013	1.024	1.035	1.060
1985	1.001	1.002	1.002	1.005	1.005	1.006	1.013	1.016	1.026	1.049
1986	1.001	1.001	1.002	1.002	1.005	1.006	1.008	1.016	1.021	1.045
1987	1.002	1.001	1.001	1.002	1.002	1.006	1.008	1.010	1.021	1.042
1988	1.005	1.002	1.001	1.001	1.002	1.003	1.008	1.012	1.017	1.039
1989	1.007	1.005	1.002	1.002	1.001	1.003	1.004	1.011	1.017	1.040
1990	1.011	1.007	1.005	1.003	1.002	1.002	1.003	1.005	1.014	1.035
1991	1.040	1.011	1.007	1.006	1.003	1.002	1.003	1.005	1.008	1.033
1992	0.954	1.040	1.011	1.007	1.007	1.004	1.003	1.004	1.006	1.028
1993	0.809	0.954	1.040	1.012	1.009	1.008	1.004	1.003	1.005	1.029
1994	0.675	0.809	0.954	1.042	1.013	1.010	1.010	1.005	1.004	1.024
1995	0.768	0.675	0.809	0.951	1.049	1.018	1.016	1.014	1.008	1.026
1996	0.681	0.768	0.673	0.797	0.936	1.071	1.033	1.029	1.024	1.039
1997	0.852	0.681	0.767	0.647	0.737	0.904	1.109	1.060	1.058	1.077
1998		0.852	0.679	0.752	0.550	0.658	0.865	1.141	1.090	1.103
1999			0.852	0.666	0.717	0.417	0.524	0.792	1.185	1.205
2000				0.846	0.609	0.647	0.290	0.322	0.715	1.281

Table 36. Fall spawner population beginning year numbers and biomass from ADAPT using CPUE index only.
Tableau 36. Effectifs et biomasse de la population des géniteurs d'automne au début de l'année à partir d'ADAPT d'après l'indice PUE seulement.

Numbers	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	4+	5+
1978	135398	141494	95637	77367	27294	21842	29009	4713	2926	29107	287895	192258
1979	364817	109458	92810	47312	38550	17203	12770	10555	2057	12820	234078	141268
1980	313384	290955	74865	47919	19044	13995	9065	6187	3171	1715	175962	101096
1981	489893	253791	194990	40659	22118	7623	2648	1556	1078	422	271095	76105
1982	736328	400389	198027	127799	26423	15249	5032	1366	595	761	375251	177224
1983	454031	600968	318489	143576	85928	16594	9972	3054	653	754	579020	260530
1984	485735	370394	484161	234980	105139	57019	11274	6610	1966	819	901967	417806
1985	692561	396755	298876	367879	175114	76441	40448	7881	4918	1987	973543	674667
1986	450638	566045	320192	229324	271861	124729	51745	27424	4706	4077	1034058	713866
1987	303717	368035	458802	225863	165017	184303	77524	31542	17042	5606	1165700	706898
1988	319288	247868	291809	335999	154049	108331	110517	43364	15339	12362	1071772	779962
1989	1035939	257543	198739	216853	231834	102789	68328	70250	25215	15302	929310	730570
1990	632348	847476	209329	145848	151404	156341	67470	42881	45138	24200	842610	633280
1991	221911	517666	686783	146116	94890	95522	74969	37820	22912	36826	1195837	509054
1992	577831	181686	417864	506223	104867	69351	66738	47652	24999	39746	1277440	859576
1993	229954	472986	147948	325365	351305	71037	47544	45010	29062	36499	1053770	905822
1994	755960	188227	385311	116389	234174	245233	49423	33604	31748	41044	1136927	751616
1995	659644	618914	153828	298930	81181	141065	128301	27263	17568	34433	882568	728740
1996	1122071	540058	503987	118718	186350	45749	64328	57849	13444	21617	1012042	508055
1997	1991736	918393	439742	382199	74826	101959	24429	28638	23663	12351	1087807	648064
1998		1630495	746617	337823	245121	47069	59098	15499	15486	18397	1485110	738492
1999			1333527	587881	243001	154511	27545	31324	9663	13054	2400507	1066979
2000				286855	410293	159273	103632	15772	18639	12972	2054897	1768042

Biomass	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	4+	5+
1978	13689	18993	17268	18192	7384	6343	8956	1546	1022	10752	71462	54194
1979	40385	13777	16294	10893	10069	4874	3973	3708	720	4656	55187	38893
1980	34786	37940	13127	11099	4723	3827	2492	1941	1094	633	38934	25808
1981	50851	37166	37196	9904	6689	2397	901	496	380	159	58121	20925
1982	84972	56066	43937	33670	8361	5537	1917	534	225	322	94502	50566
1983	62702	87500	68222	37936	26055	5608	3671	1183	239	301	143215	74993
1984	60863	62169	102609	60819	30662	18701	4141	2540	732	327	220531	117922
1985	77290	64098	66462	96923	52120	25260	14280	3107	1815	819	260786	194324
1986	51463	76835	71337	59036	81286	41418	18481	10300	1803	1649	285311	213973
1987	24206	58096	91537	57851	47823	60012	27117	11616	6594	2223	304773	213236
1988	30620	29730	69129	88076	45487	35221	38424	16274	5972	4982	303566	234437
1989	109188	33067	42082	58578	69595	33670	23368	25461	9855	6122	268730	226648
1990	99658	120715	42642	37938	45626	51517	23658	15178	16988	9537	243083	200441
1991	18650	80122	140625	35866	26743	30862	25905	13567	8466	14356	296391	155766
1992	38195	22858	74246	117057	27168	20195	21963	16384	8739	14698	300450	226203
1993	12004	45808	23759	70819	86997	18909	13728	14878	9303	12427	250821	227062
1994	68944	15935	62497	23669	56133	64729	13956	10406	10775	13764	255928	193431
1995	56334	64812	24298	58738	18393	36751	36253	8496	6015	12450	201395	177096
1996	108277	61304	77979	24432	42589	11352	18284	17550	4488	7982	204655	126677
1997	162837	109754	75555	81570	18243	26366	6865	8819	7793	4491	229703	154148
1998		165732	130733	71056	59240	12613	16382	4806	5055	6467	306352	175620
1999			210948	128788	57223	40745	7888	9352	3186	4490	462619	251671

Table 37. Input parameters for catch projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates.
Tableau 37. Paramètres d'entrée pour les projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE.

Age	Natural Mortality	Partial Recruitment	Beg. of year Weights	Average Weights	Population numbers January 2000
2	0.2	0.002	0.087	0.075	495697
3	0.2	0.03	0.108	0.135	384426
4	0.2	0.16	0.163	0.200	286855
5	0.2	0.55	0.211	0.223	890340
6	0.2	0.77	0.236	0.252	410293
7	0.2	1.00	0.261	0.274	159273
8	0.2	1.00	0.282	0.292	103632
9	0.2	1.00	0.305	0.317	15772
10	0.2	1.00	0.332	0.337	18639
11+	0.2	1.00	0.359	0.366	12972

Table 38. Projections from the ADAPT calibration of CPUE catch rates.
Tableau 38. Projections des prises à partir de la calibration ADAPT des taux de prises PUE.

	Population numbers			Population biomass		Catch Biomass		Fishing mortality	
	2000	2001	2002	2000	2001	2000	2001	2000	2001
2	495697	495697	495697	43015	43015	20	20	0.001	0.001
3	384426	405599	405599	41637	43931	421	445	0.01	0.01
4	286855	311921	329101	46897	50995	2443	2656	0.05	0.05
5	890340	227233	247090	187862	48011	28173	7083	0.17	0.17
6	410293	618071	164511	96679	145865	19395	29218	0.23	0.23
7	159273	283120	401659	41520	73805	10284	17216	0.3	0.3
8	103632	106657	189591	29234	30087	7144	6659	0.3	0.3
9	15772	62856	64691	4815	19189	1179	4698	0.3	0.3
10	18639	9566	38124	6197	3180	1481	760	0.3	0.3
11+	12972	19173	17432	4661	6890	1121	1657	0.3	0.3
2+				502517	464968	71355	69465		

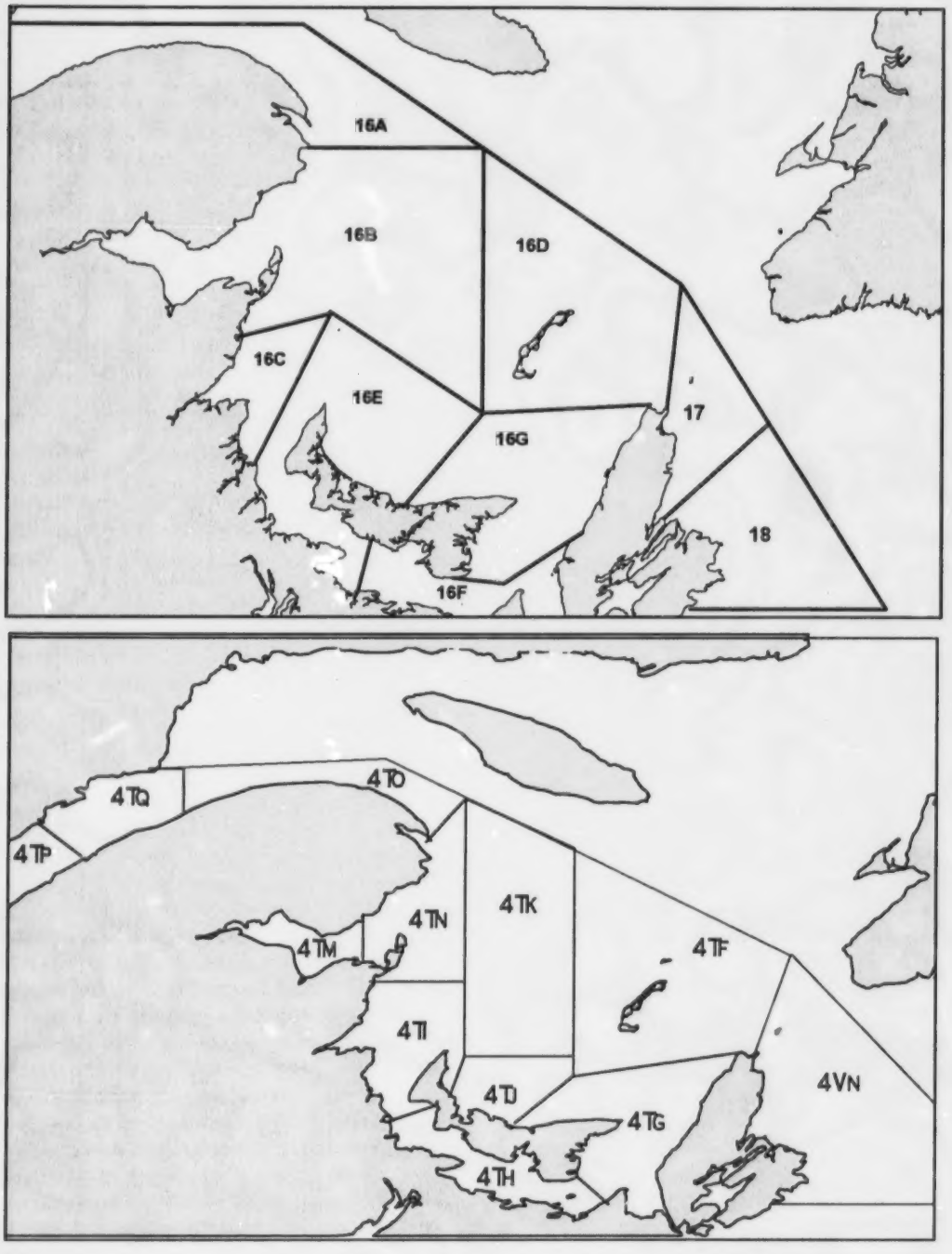


Figure 1. Herring 4T management zones (upper) and Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) unit areas (lower).

Figure 1. Zones de gestion de la pêche au hareng dans 4T (haut) et sous-divisions de l'Organisation des Pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO).

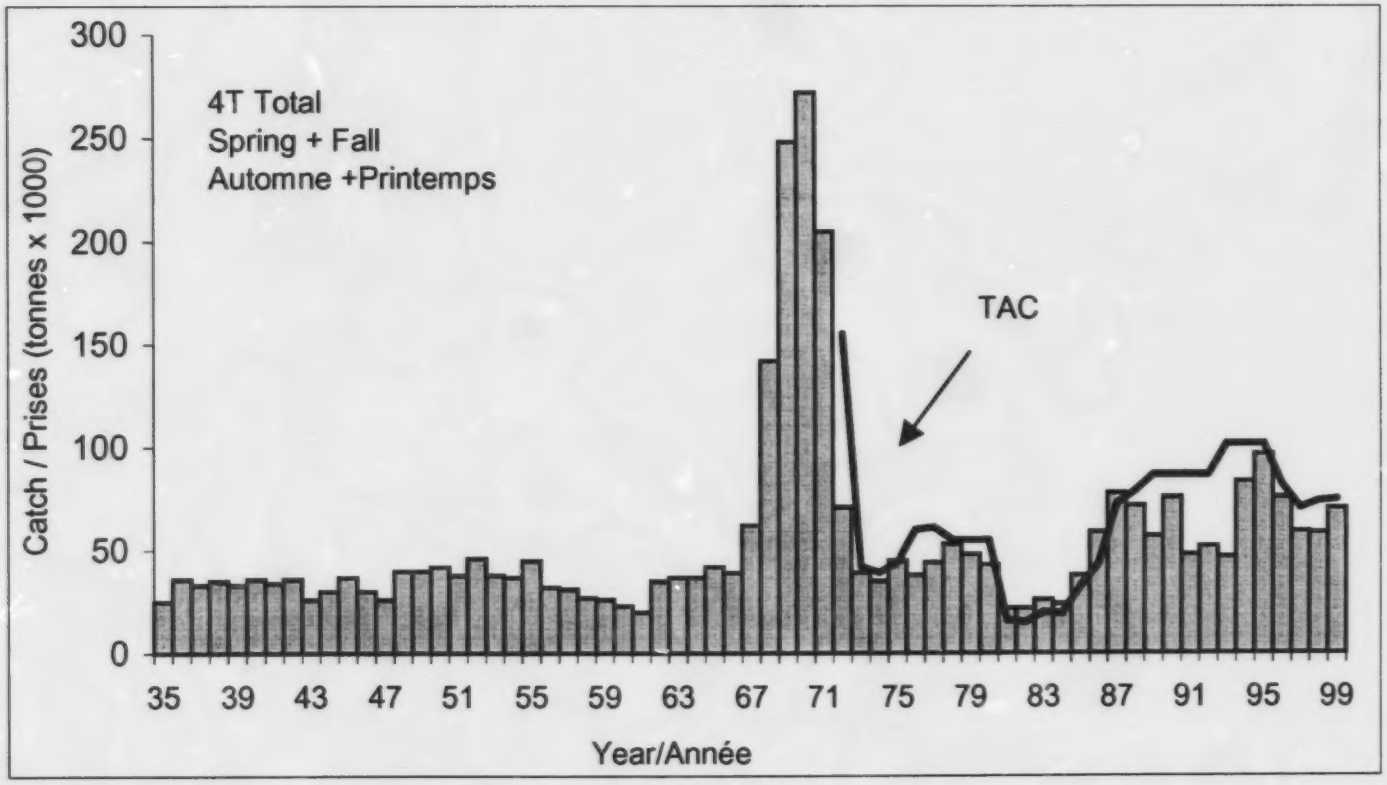


Figure 2. Combined spring and fall 4T herring landings compared to the overall spring and fall 4T TAC since 1935.
Figure 2. Comparaison des débarquements combinés de hareng de printemps et d'automne de 4T avec le TAC global du printemps et de l'automne dans 4T depuis 1935.

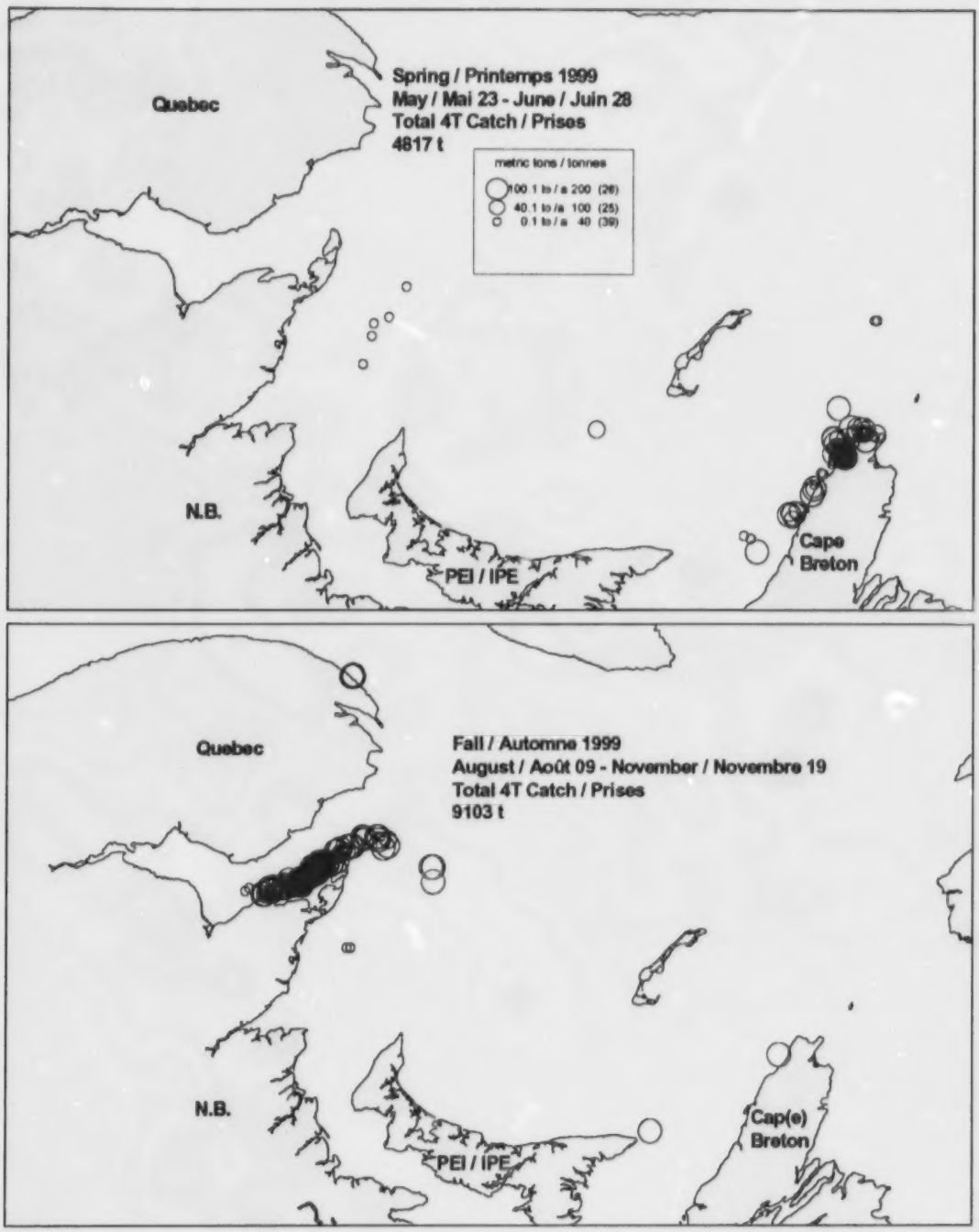


Figure 3. Large seiner 1999 4T logbook set locations and catch (circles) by season.
Figure 3. Emplacement des déploiements de sennes et de prises (cercles) par saison des grands senneurs dans 4T en 1999, selon les journaux de bord.

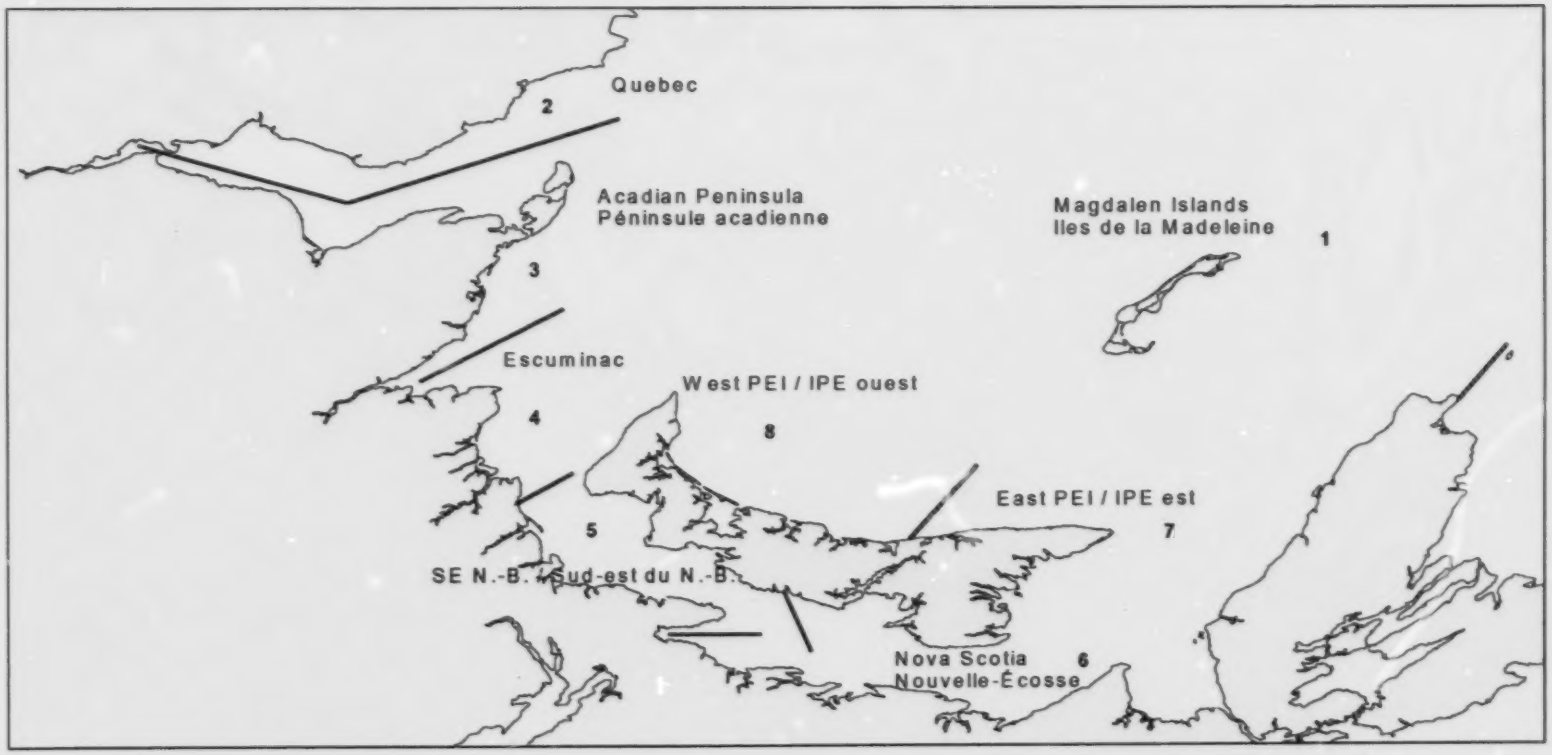


Figure 4. Geographic areas in the southern Gulf of St. Lawrence used in the herring gillnet fishery telephone survey.
Figure 4. Divisions géographiques du sud du golfe du Saint-Laurent délimitant les différents secteurs de pêche du hareng aux filets maillants, tels que résumés dans les résultats du sondage téléphonique.

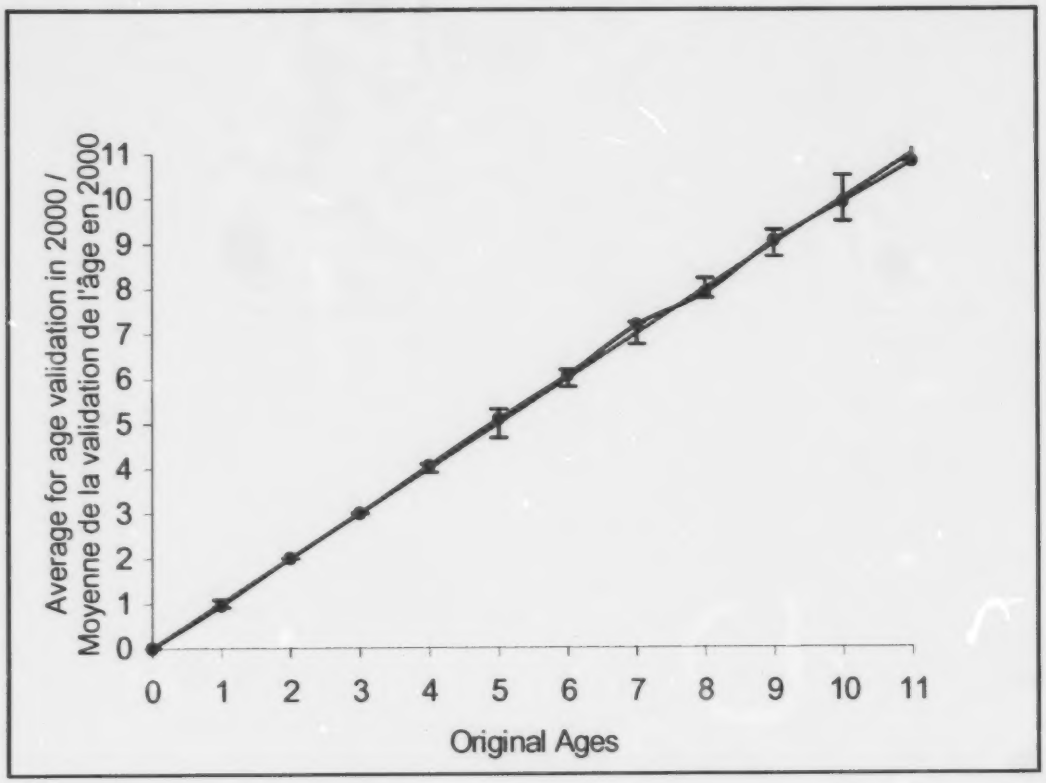


Figure 5. Comparison of ages obtained during the validation test with the original ages assigned.
Figure 5. Comparaison des âges obtenus lors du test de validation avec les âges originaux.

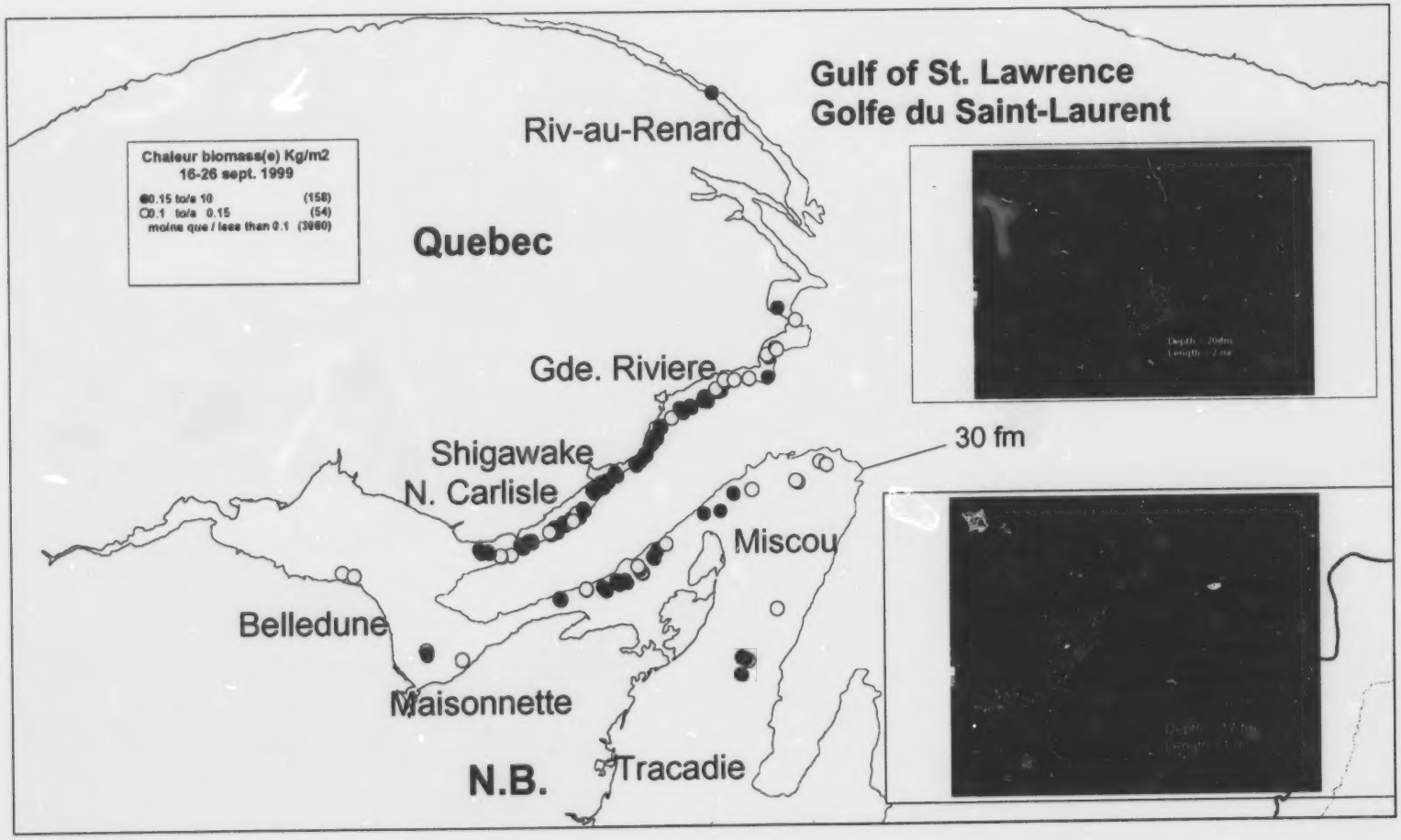


Figure 6. Acoustic survey Chaleur-Miscou area relative biomass ranges detected between Sept.16 and Sept.26 1999.
Figure 6. Échelle de biomasse relative de la zone Chaleurs-Miscou établie au cours du relevé acoustique, entre le 16 et le 26 septembre 1999.

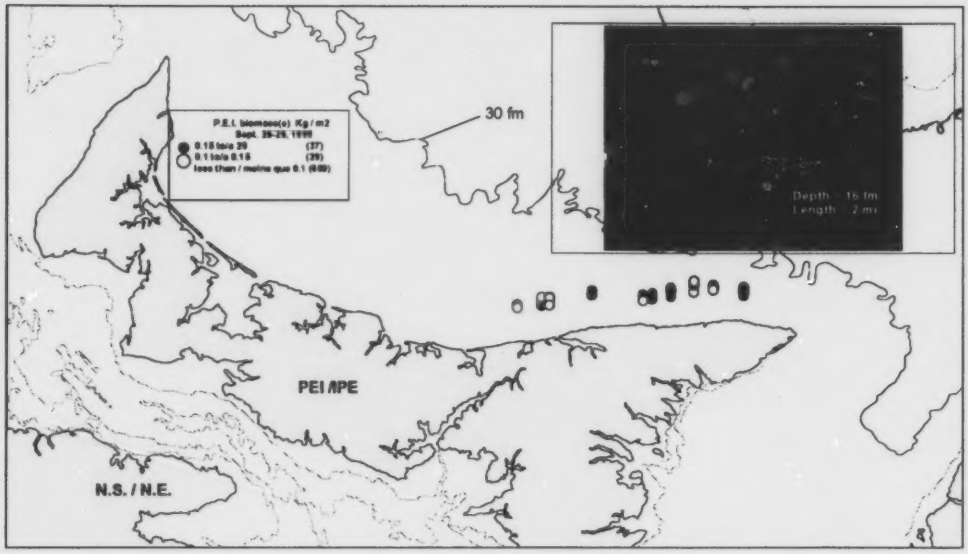


Figure 7. Acoustic survey east Prince Edward Island area relative biomass ranges detected between Sept.28 and Sept.29 1999.
Figure 7. Estimés de biomasse relative, relevé acoustique du nord-est de l'Île-du-Prince-Édouard, établie entre le 28 et le 29 septembre 1999.

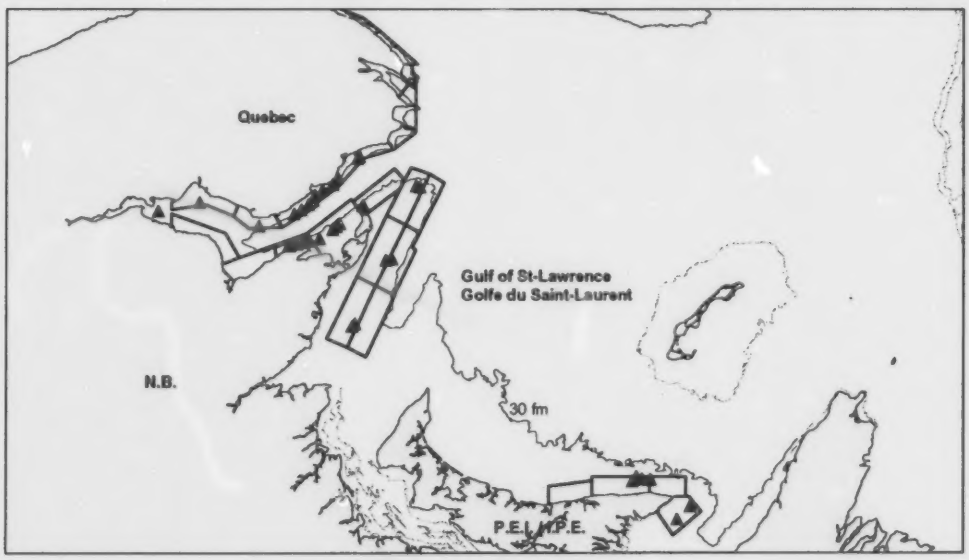


Figure 8. Acoustic survey 1999 set locations (triangles) and area surveyed (boxes), Sept.16-Sept.29.
Figure 8. Emplacements des traits de chalut (triangles) et des zones de relevé (boîtes) acoustique de 1999, du 16 au 29 septembre.

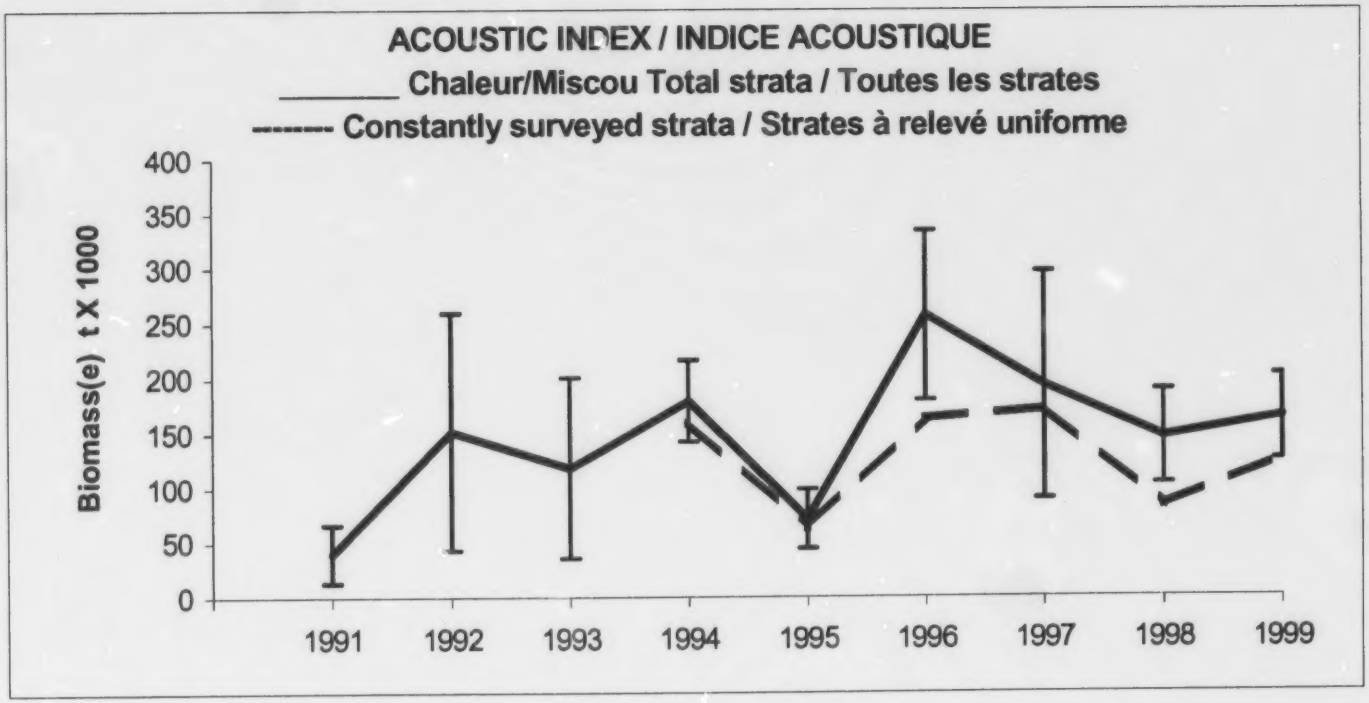


Figure 9. Acoustic survey biomass index, combined spring and fall spawners of all strata from Chaleur-Miscou compared to strata consistently surveyed in each year since 1994 (Error bars ± 2 S.E.).

Figure 9. Indice de la biomasse du relevé acoustique, géniteurs de printemps et d'automne combinés de toutes les strates Chaleurs-Miscou comparativement aux strates qui ont fait l'objet d'un relevé de façon uniforme chaque année depuis 1994 (± 2 erreurs-type).

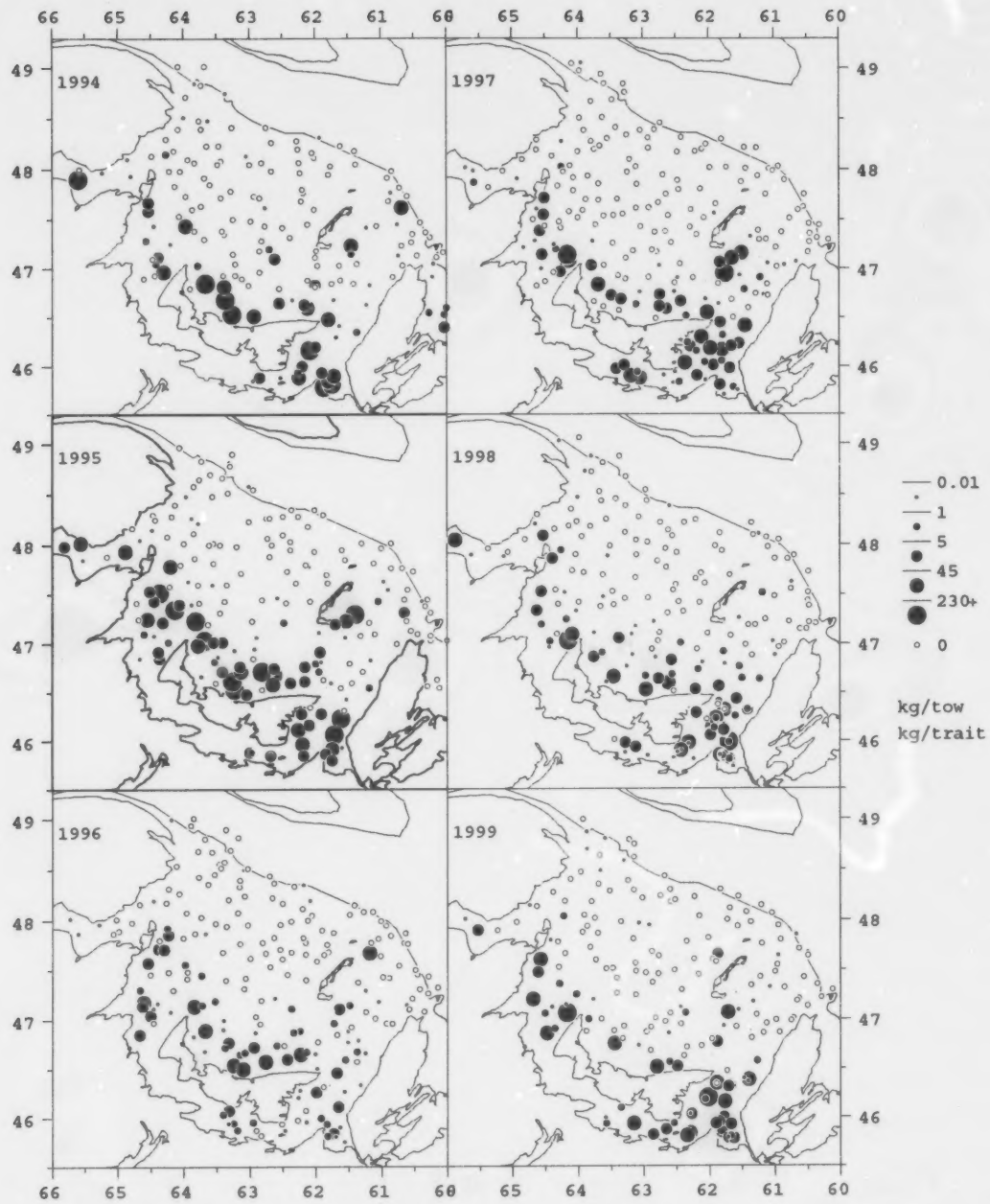


Figure 10. Herring catches (kg/tow) in the southern Gulf of St. Lawrence September bottom trawl survey.

Figure 10. Prises de hareng (kg/trait) dans le sud du golfe du Saint-Laurent, relevé au chalut de fond de septembre.

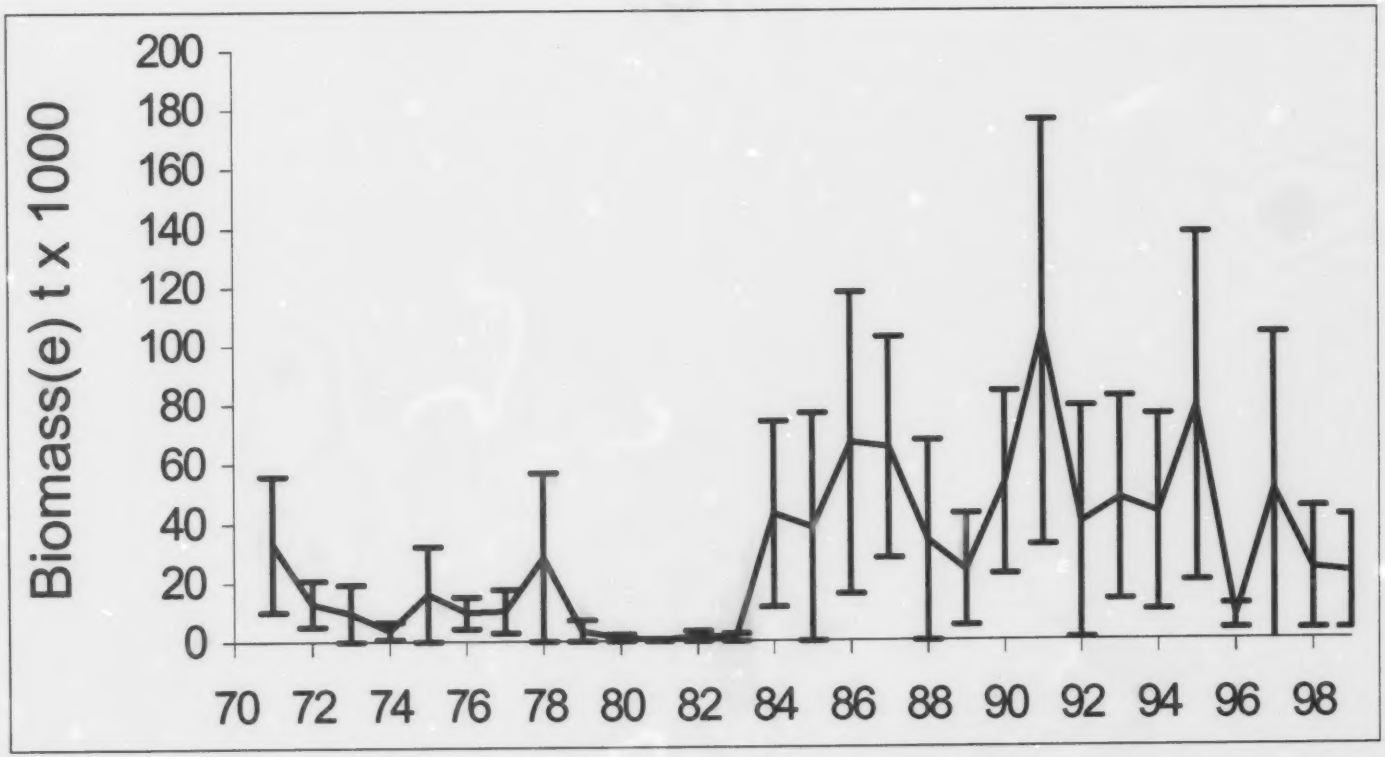


Figure 11. September bottom trawl survey biomass trends with confidence limit (± 2 S.E.) for spring and fall spawning herring combined.
Figure 11. Esimations de la biomasse des harengs géniteurs de printemps et d'automne combinés provenants du relevé au chalut de fond de septembre, avec limites de confiance (± 2 erreurs-type).

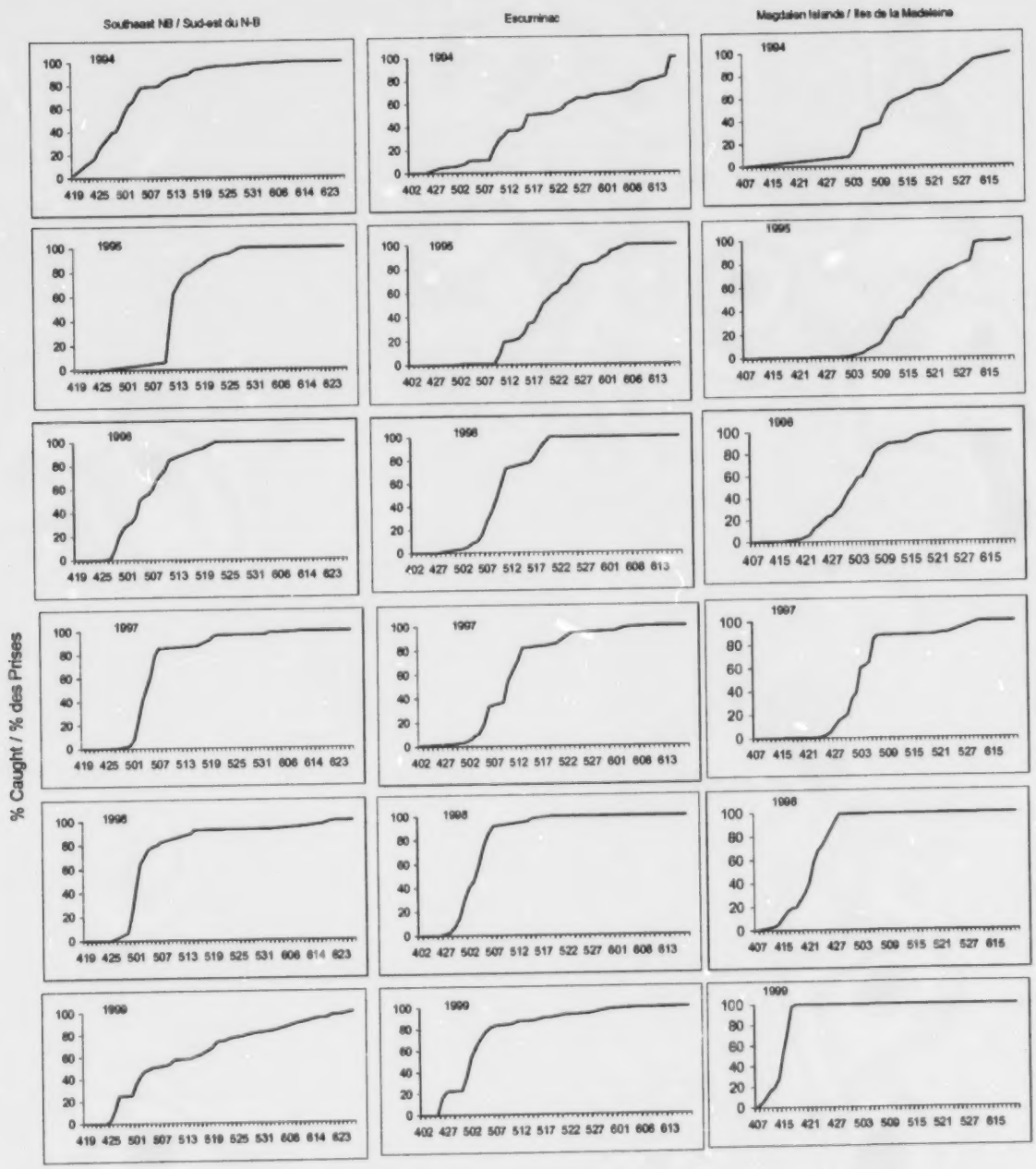


Figure 12. Timing of spring herring catch in 4T fixed gear fishery in areas accounting for most of the inhore catch (date (month–day)).

Figure 12. Chronologie des prises de hareng de printemps dans la pêche aux engins fixes dans 4T, dans les zones où ont été enregistrées la plupart des prises côtières (date (mois-jour)).

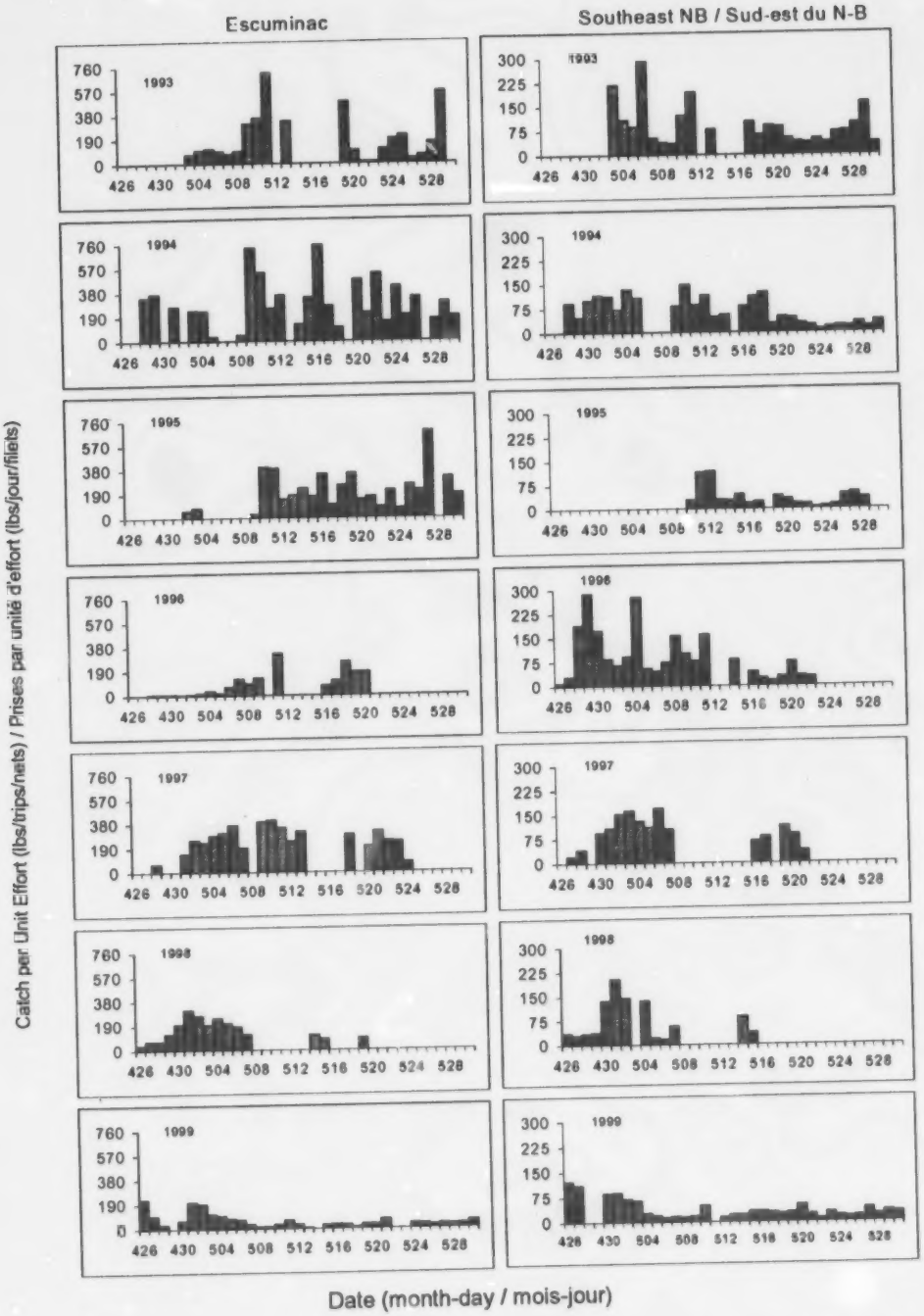


Figure 13. Daily catch per unit effort from April 26 to May 30, 1993-1999 for Escuminac and Southeast New Brunswick.

Figure 13. Prises quotidiennes par unité d'effort, du 26 avril au 30 mai, de 1993 à 1999, pour Escuminac et le Sud-Est du Nouveau-Brunswick.

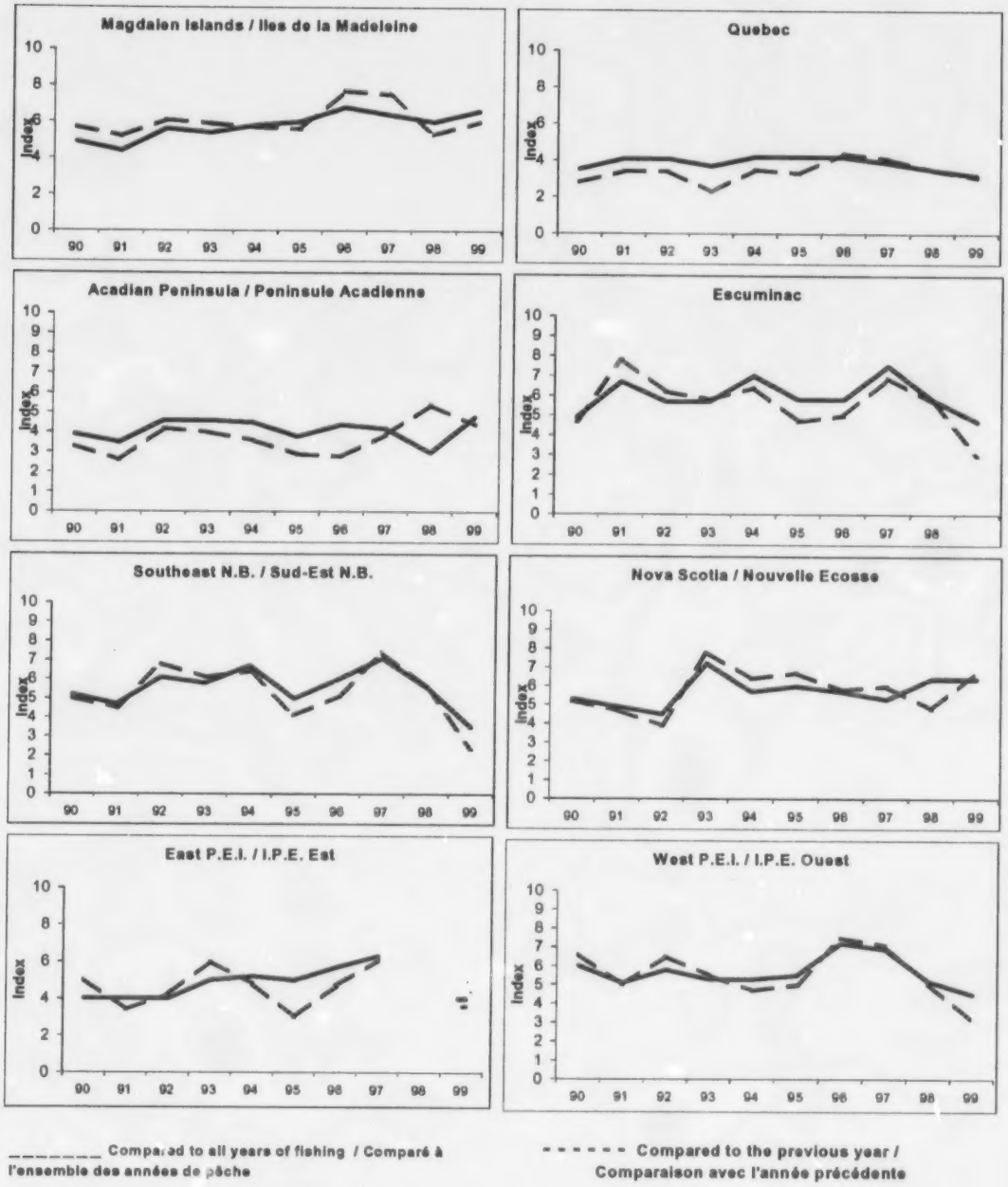


Figure 14. Spring indices of abundance by area from phone survey (index 5 = the same).
Figure 14. Indices de l'abondance au printemps par zone, d'après le sondage téléphonique (index 5 = même chose).

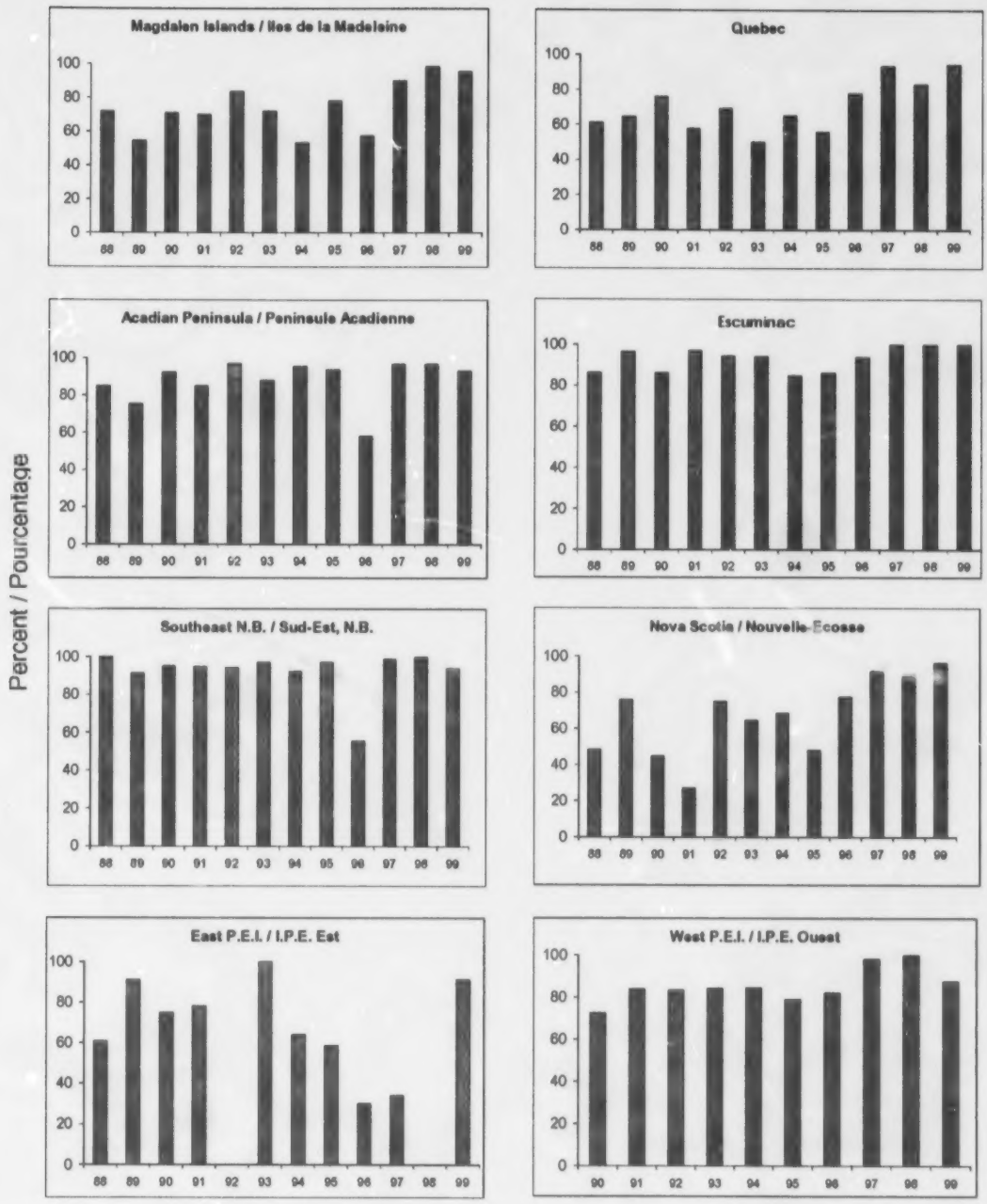


Figure 15. Percent of nets fished that are between 2 ¼ " and 2 ½ " mesh in the 4T spring fishery from phone survey.

Figure 15. Pourcentage des filets de pêche qui ont un maillage de 2 ¼ po à 2 ½ po pour la pêche du printemps dans 4T, d'après le sondage téléphonique.

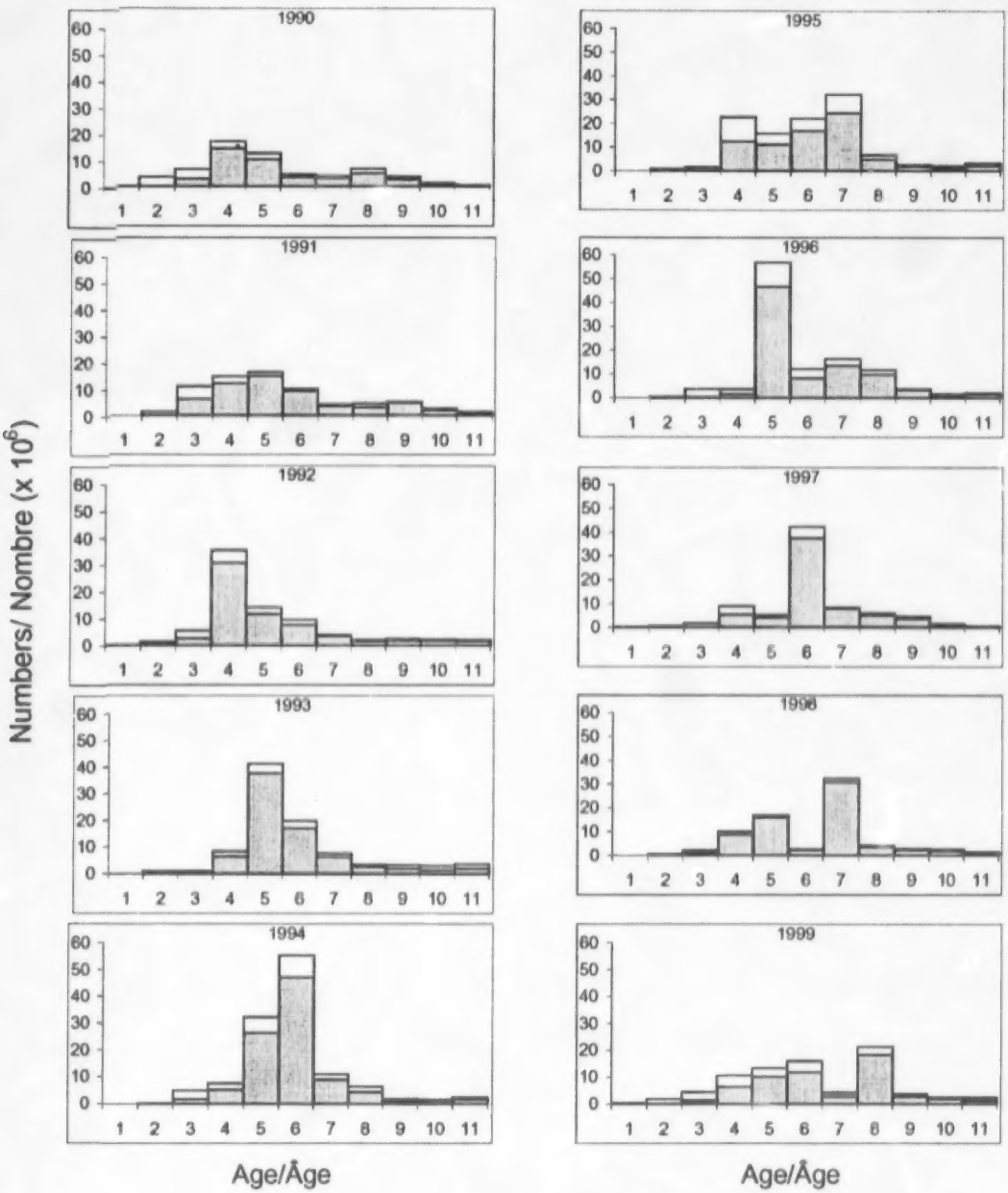


Figure 16. Spring spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.

Figure 16. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps dans la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

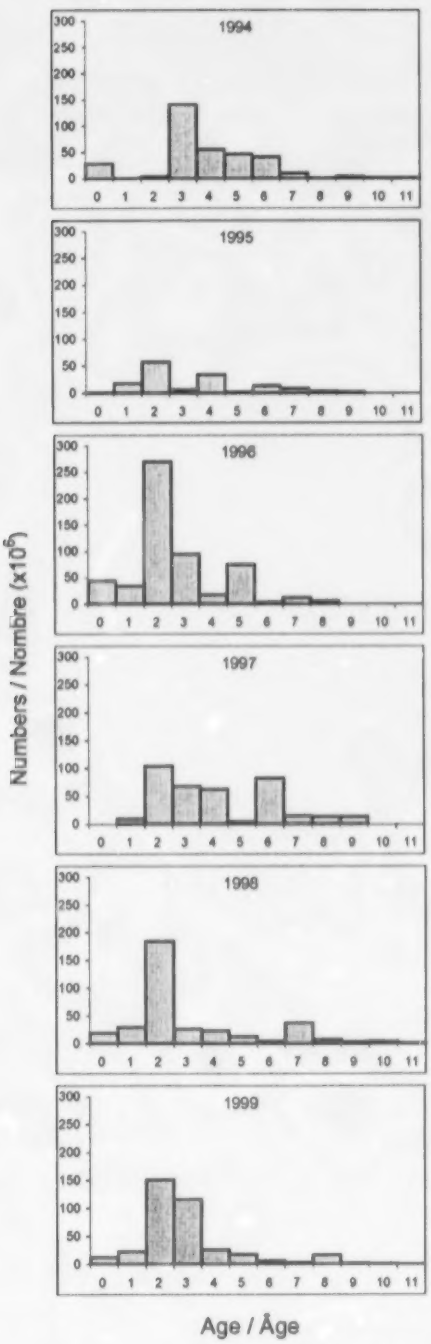


Figure 17. Acoustic survey spring spawner component numbers-at-age for same strata in the Chaleurs-Miscou area, 1994-1999.

Figure 17. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps, selon le relevé acoustique, pour les mêmes strates de la zone Chaleurs-Miscou, 1994-1999.

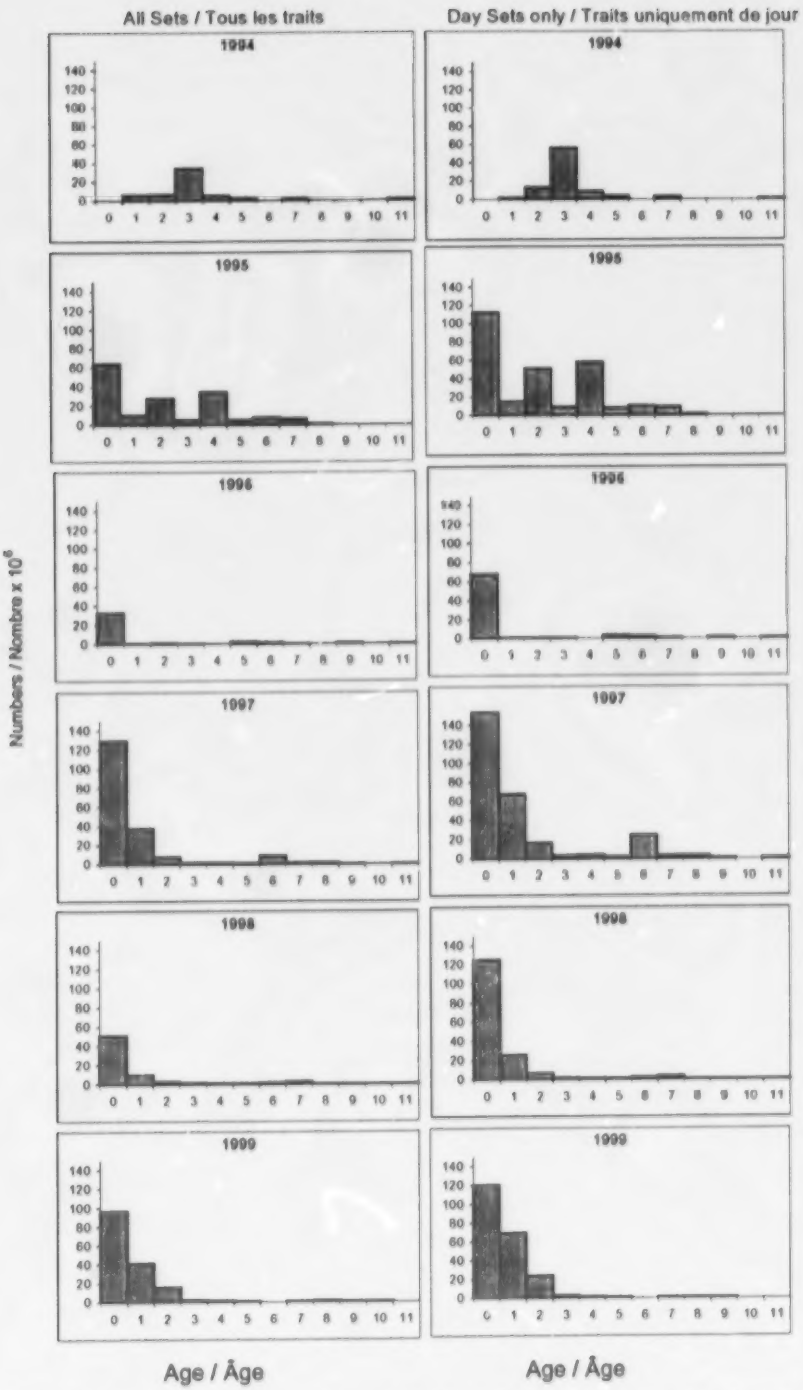


Figure 18. Spring spawner conponent number-at-age from September bottom trawl survey.
Figure 18. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs de printemps d'après le relevé au chalut de fond de septembre.

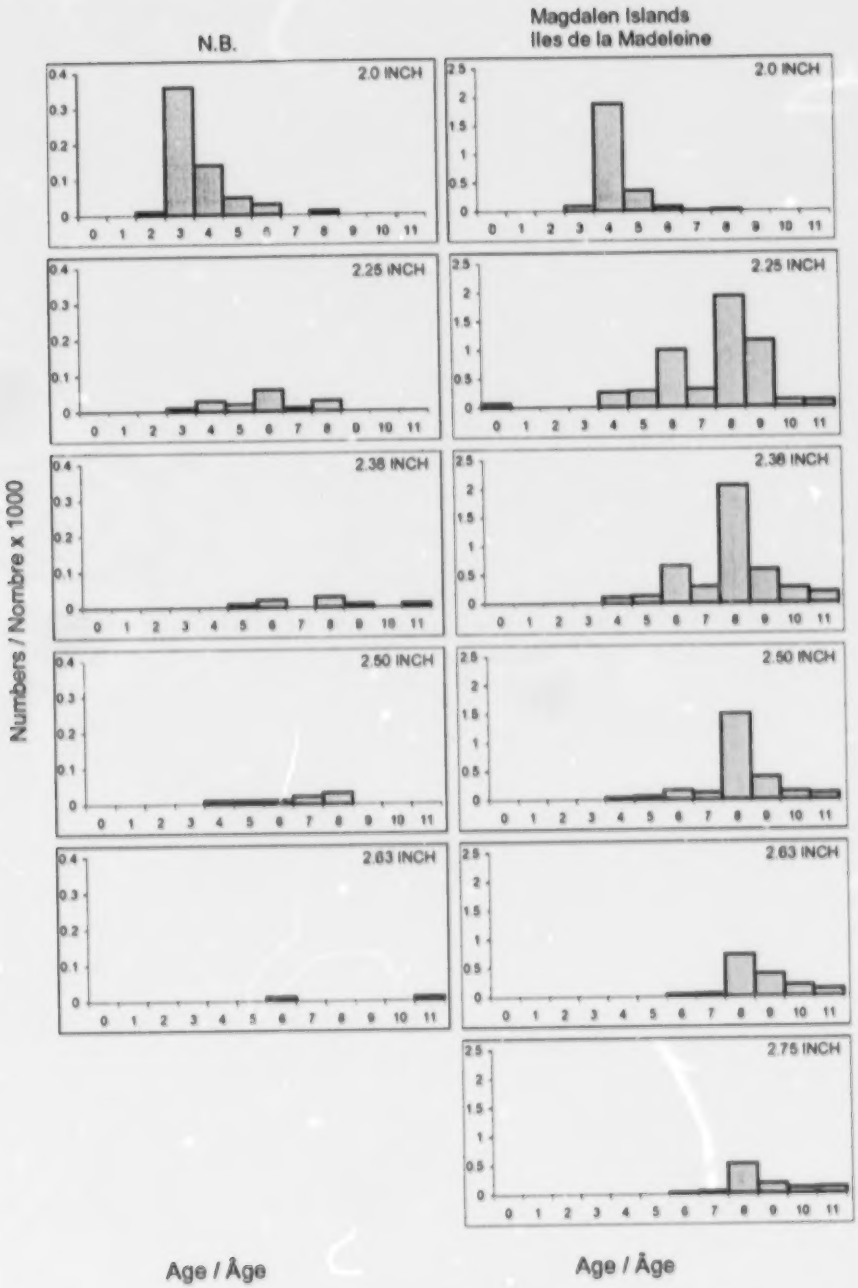


Figure 19. Comparison of age structure in experimental nets for indicated mesh size fished in Southeast New Brunswick and the Magdalen Islands, Quebec, in spring of 1999.

Figure 19. Comparaison de la structure d'âge des captures dans les filets expérimentaux pour le maillage indiqué, dans le Sud-Est du Nouveau-Brunswick et aux Îles de la Madeleine (Québec), au printemps 1999.

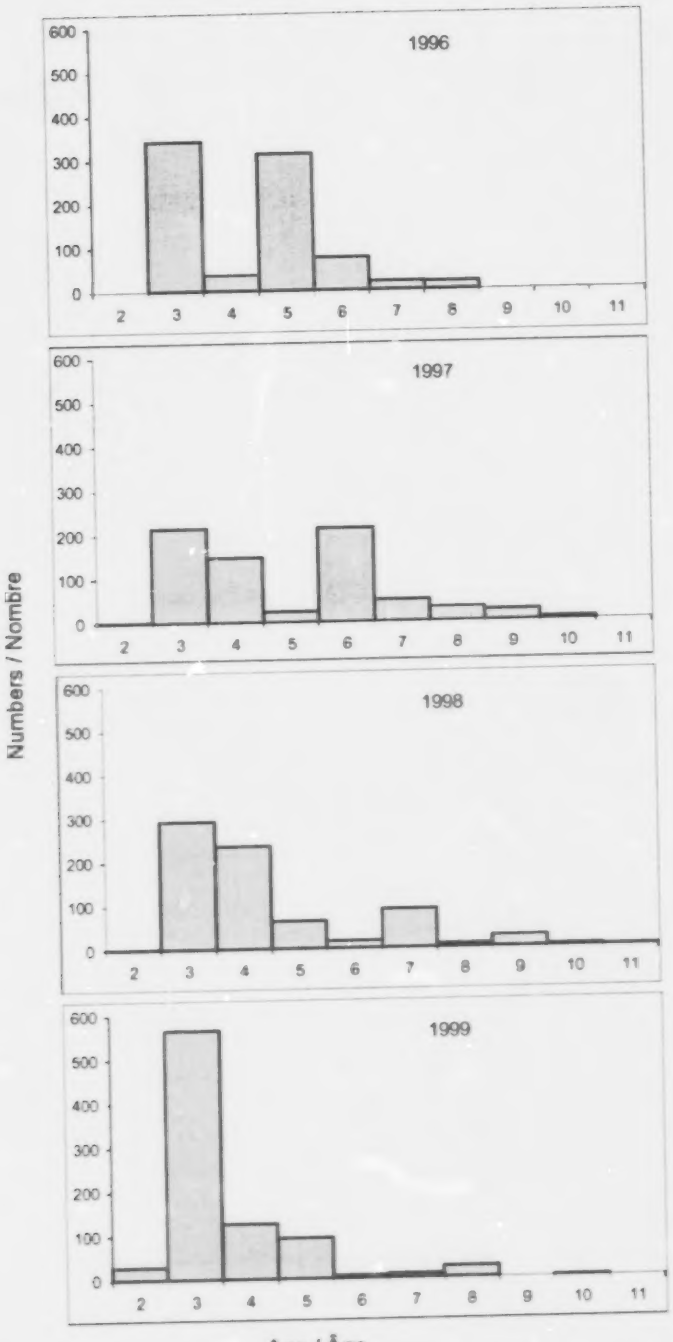


Figure 20. Age structure of spring spawner component in Escuminac roe on kelp experimental trapnets, 1996-1999.

Figure 20. Structure d'âge de la composante des géniteurs de printemps dans les trappes expérimentales destinées à la récolte des œufs sur algue à Escuminac, 1996-1999.

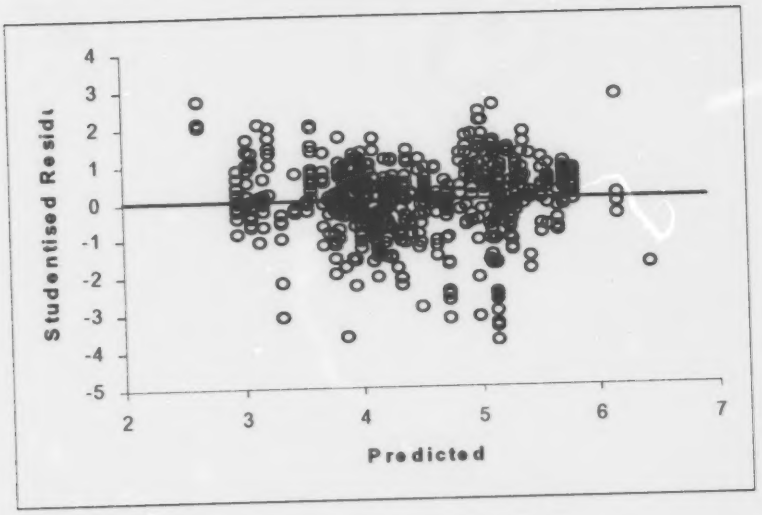


Figure 21. Residual plot from the multiplicative analysis of Escuminac and SE New Brunswick spring spawner catch rates.

Figure 21. Graphiques résiduels à partir de l'analyse multipicative des taux de capture des géniteurs de printemps d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick.

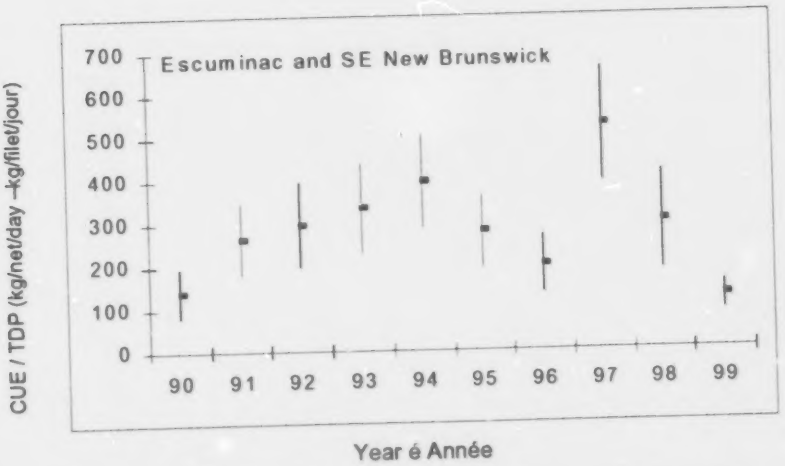


Figure 22. Spring spawner catch rates from Escuminac and SE New Brunswick only.

Figure 22. Taux de capture des géniteurs de printemps d'Escuminac et du Sud-Est du Nouveau-Brunswick seulement.

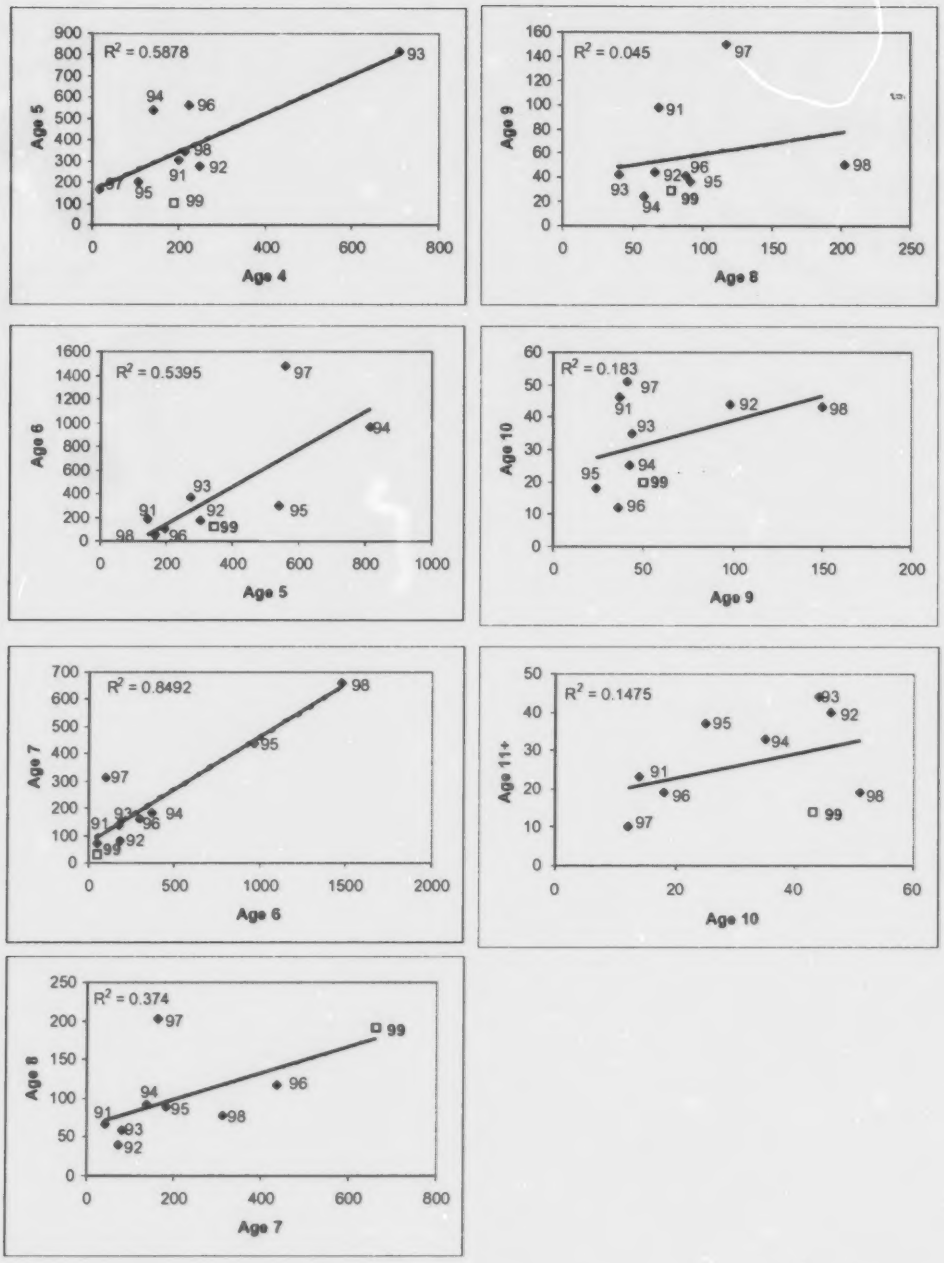


Figure 23. Comparison of spring CPUE indices from one year to the next by age group (e.g. CPUE at age 4 in year x compared to CPUE at age 5 in year x+1). Labels indicate year x+1.

Figure 23. Comparaison de l'indice des PUE du printemps d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: la PUE de l'âge 4 dans l'année x est comparée à la PUE à l'âge 5 l'année suivante). L'année x+1 est indiquée.

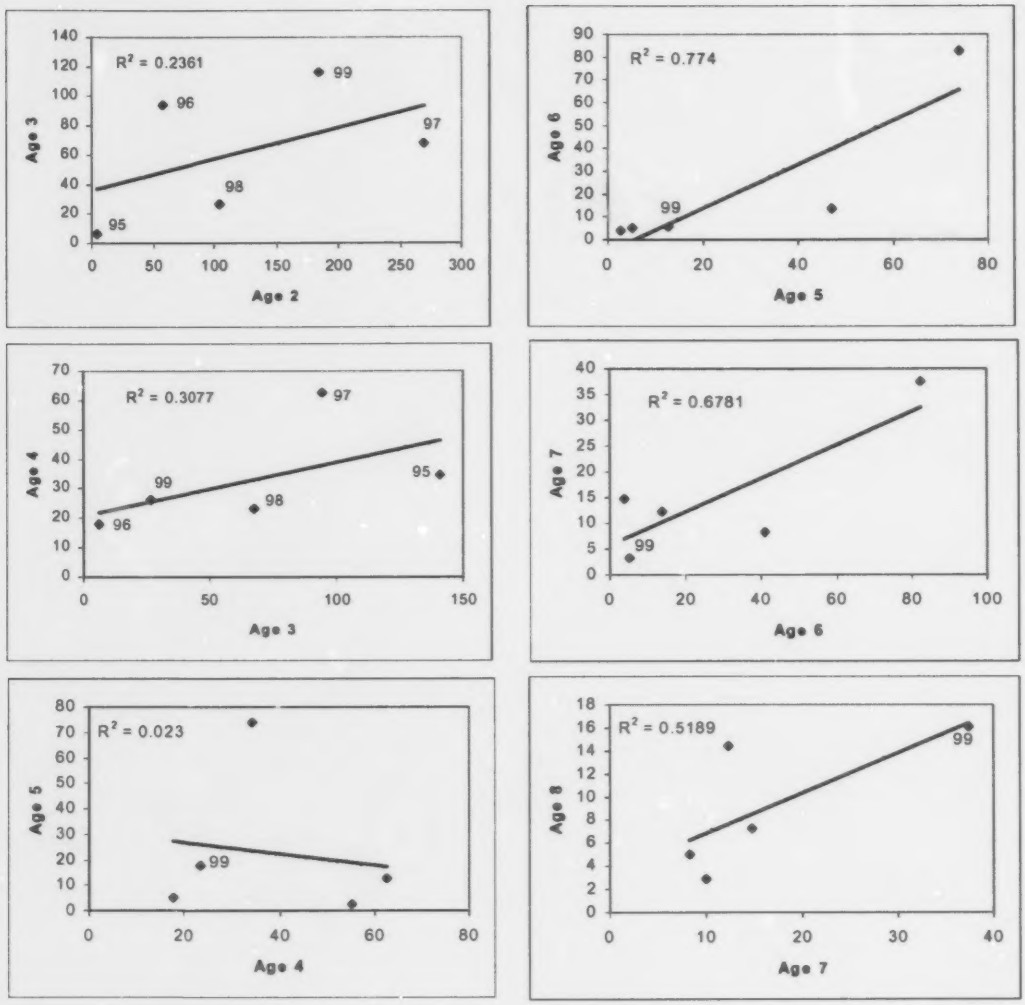


Figure 24. Comparison of spring Acoustic survey index from one year to the next by age group (e.g. Acoustic survey at age 4 in year x compared to Acoustic survey at age 5 in year x+1 . Labels indicate year x+1.

Figure 24. Comparaison de l'indice du relevé acoustique du printemps d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: relevé acoustique de l'âge 4 dans l'année x est comparé au relevé acoustique à l'âge 5 l'année suivante). L'année x+1 est indiquée.

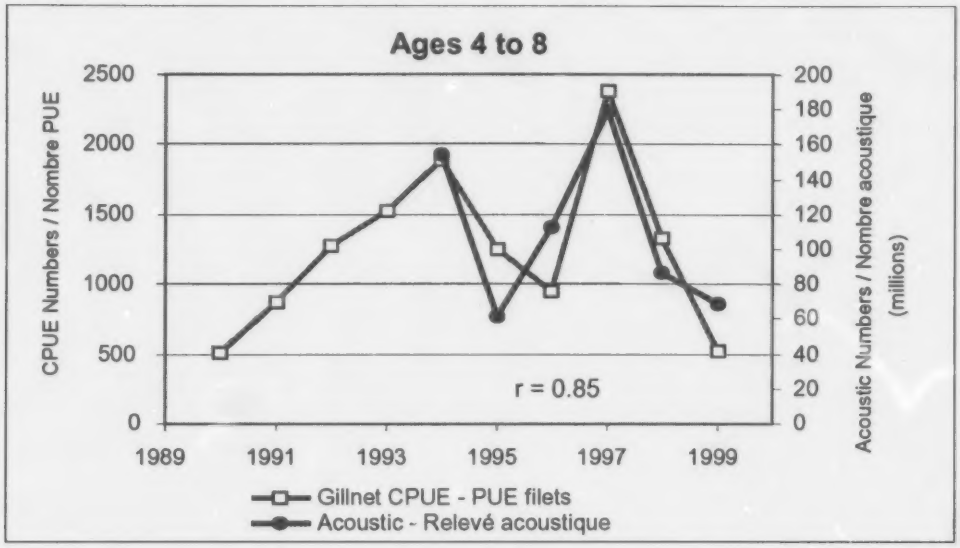
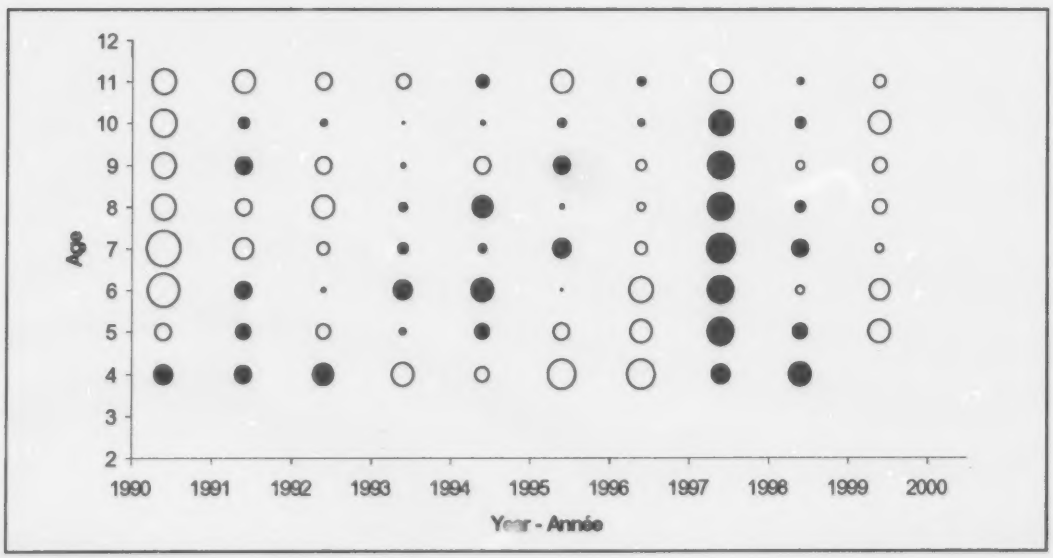
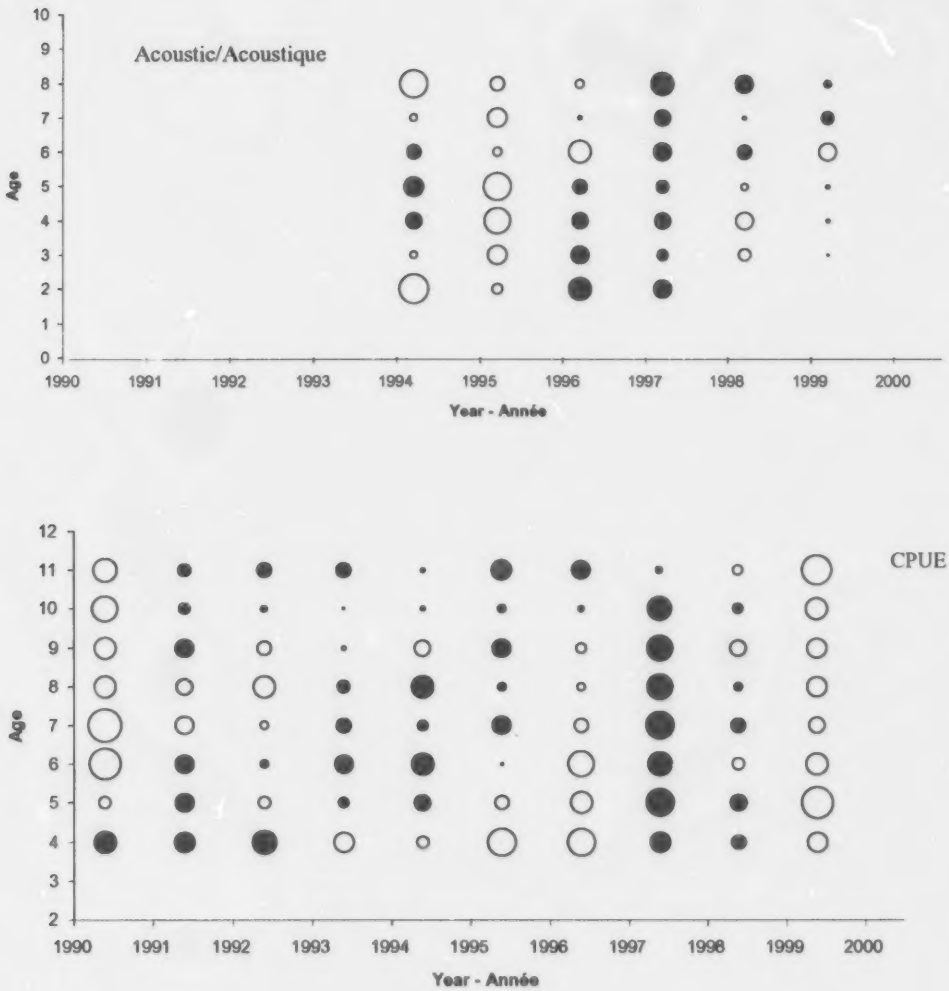


Figure 25. Comparison of gillnet catch rate and acoustic survey indices for 4T spring spawning herring.
Figure 25. Comparaison des taux de capture des filets maillants et du relevé acoustique pour le hareng de printemps de la zone 4T.



* Circles indicate relative residual size, black + white – / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

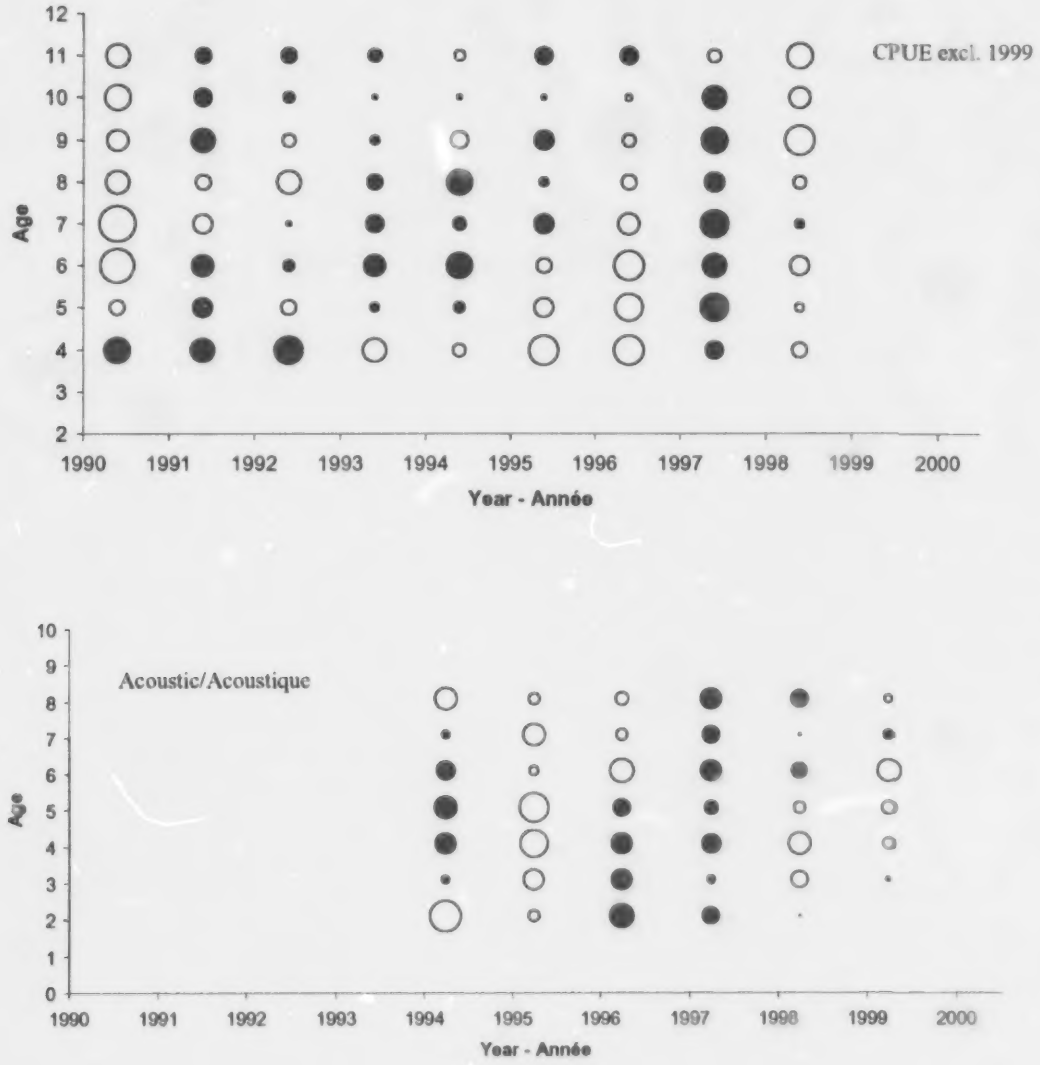
Figure 26. Residuals for the ADAPT calibration of SPA using the gillnet CPUE index only.
Figure 26. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP avec l'indice de PUE des filets maillants.



* Circles indicate relative residual size, black + white – / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 27. Residuals for the ADAPT calibration of SPA using the gillnet CPUE index and acoustic survey index.

Figure 27. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP avec l'indice de PUE des filets maillants et le relevé acoustique.



* Circles indicate relative residual size, black + white – / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 28. Residuals for the ADAPT calibration of SPA using the gillnet CPUE index (excluding 1999) and acoustic survey index.

Figure 28. Résidus de la calibration ADAPT de l'ASP avec l'indice de PUE des filets maillants (sans 1999) et le relevé acoustique.

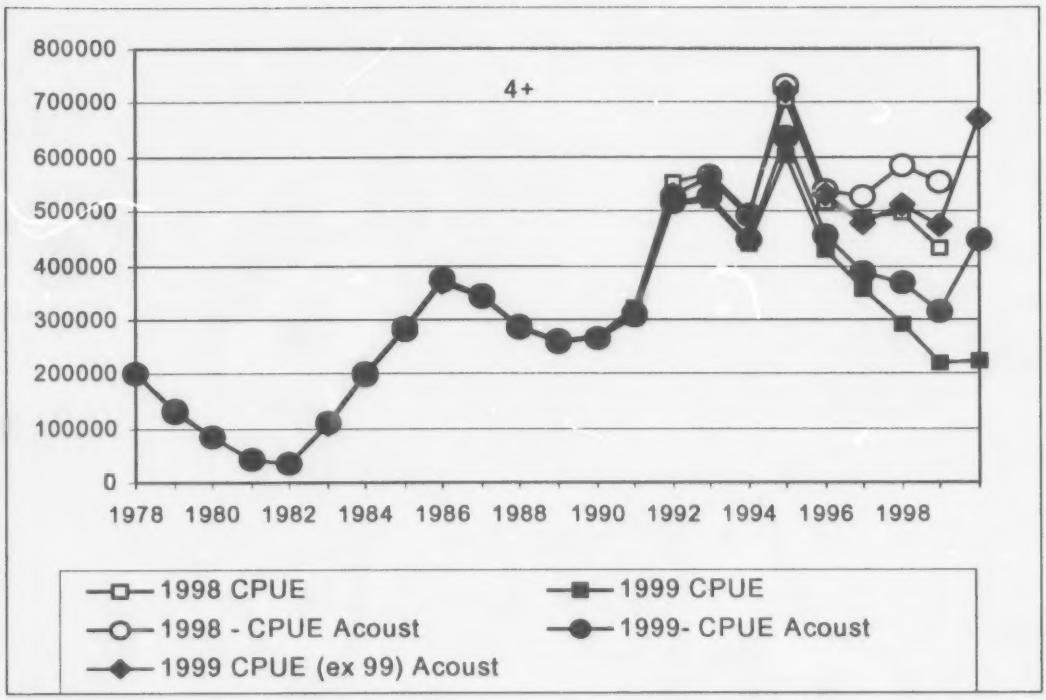


Figure 29. Age 4+ population numbers of the various calibrations and retrospective analysis for 4T spring spawning herring.

Figure 29. Effectifs (age 4+) de la population à partir des diverses calibrations de ADAPT et l'analyse rétrospective pour le hareng de printemps du 4T.

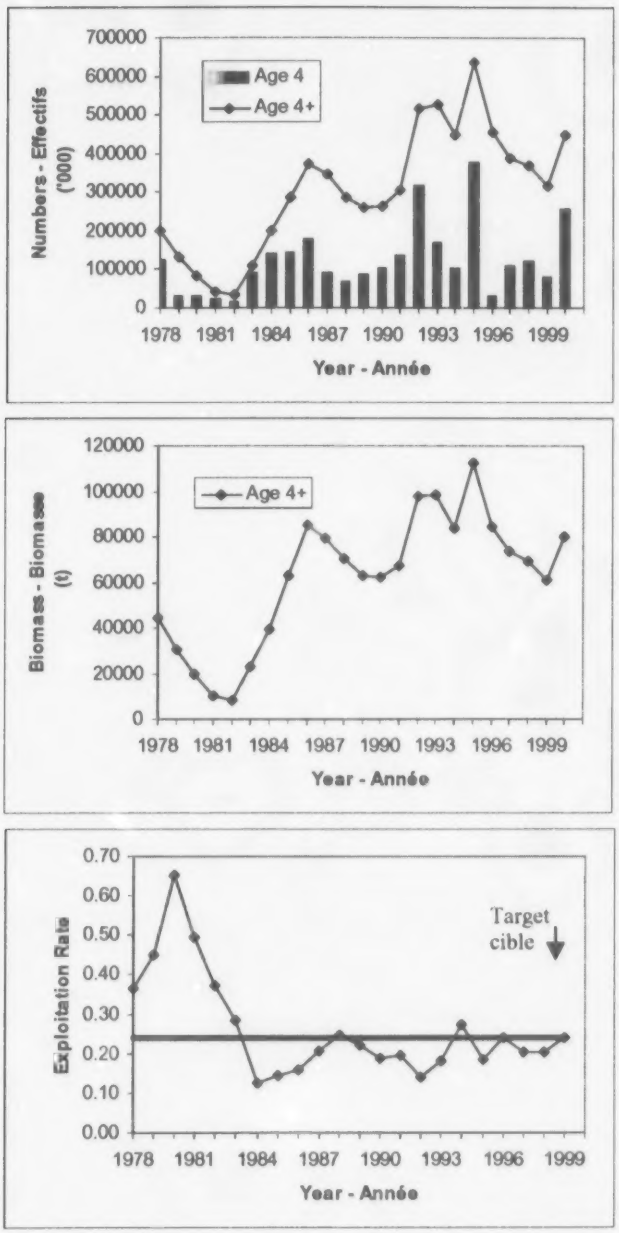


Figure 30. Population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), biomass (center) and exploitation rate (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE and acoustic survey results.

Figure 30. Effectifs de la population (4+), recrutement à quatre ans (haut), biomasse (centre) et taux d'exploitation (bas) par calibration ADAPT avec les taux de capture et le relevé acoustique.

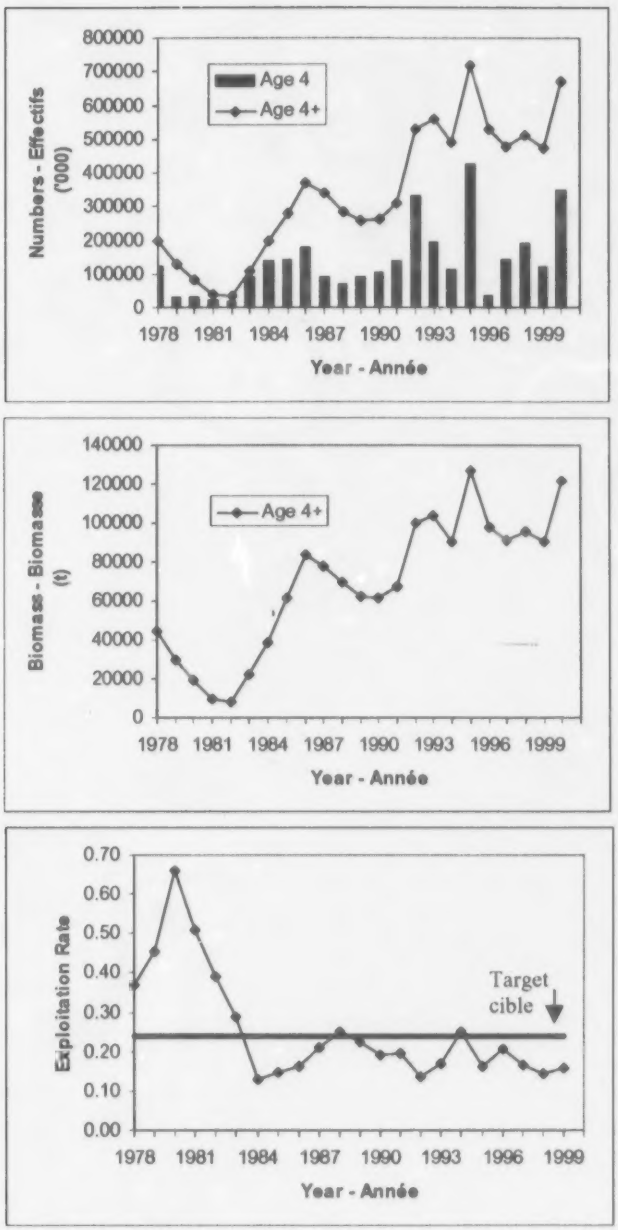


Figure 31. Population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), biomass (center) and exploitation rate (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE (excluding 1999) and acoustic survey results.

Figure 31. Effectifs de la population (4+), recrutement à quatre ans (haut), biomasse (centre) et taux d'exploitation (bas) par calibration ADAPT avec les taux de capture (excluant 1999) et le relevé acoustique.

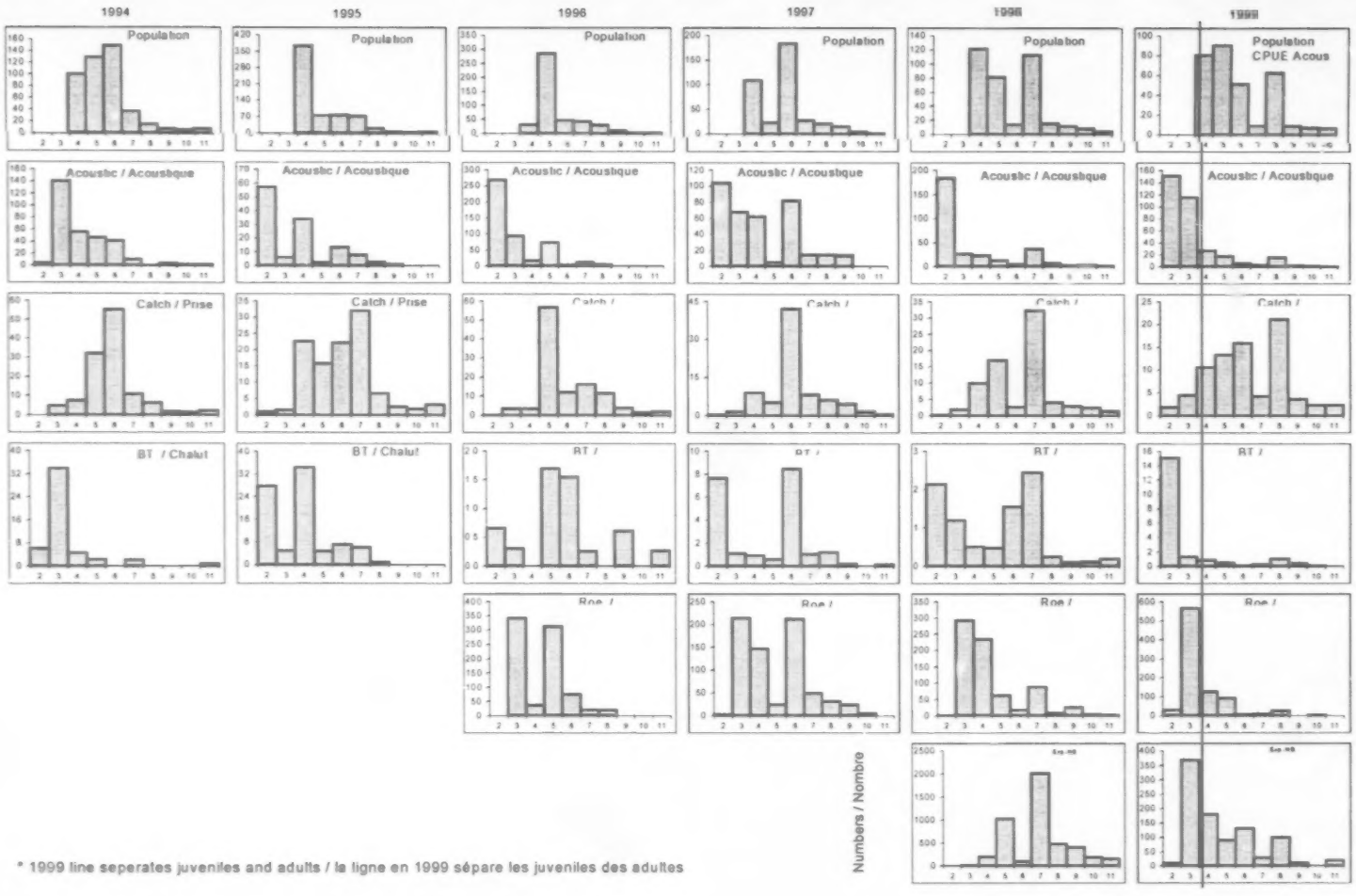


Figure 32. Spring spawners numbers-at-age from population numbers compared to numbers in acoustic survey, catch, bottom trawl survey, roe on kelp experiment and experimental nets (1999 population numbers are from acoustic and CPUE (excluding 1999) model).

Figure 32. Nombre selon l'âge des géniteurs de printemps, d'après le nombre de poissons de la population comparativement au nombre établi par les relevés acoustiques, Chalut de fond, les prises commerciales et les filets expérimentaux (les nombres de la population 1999 sont dérivé du modèle utilisant l'index acoustique et PUE excluant 1999).

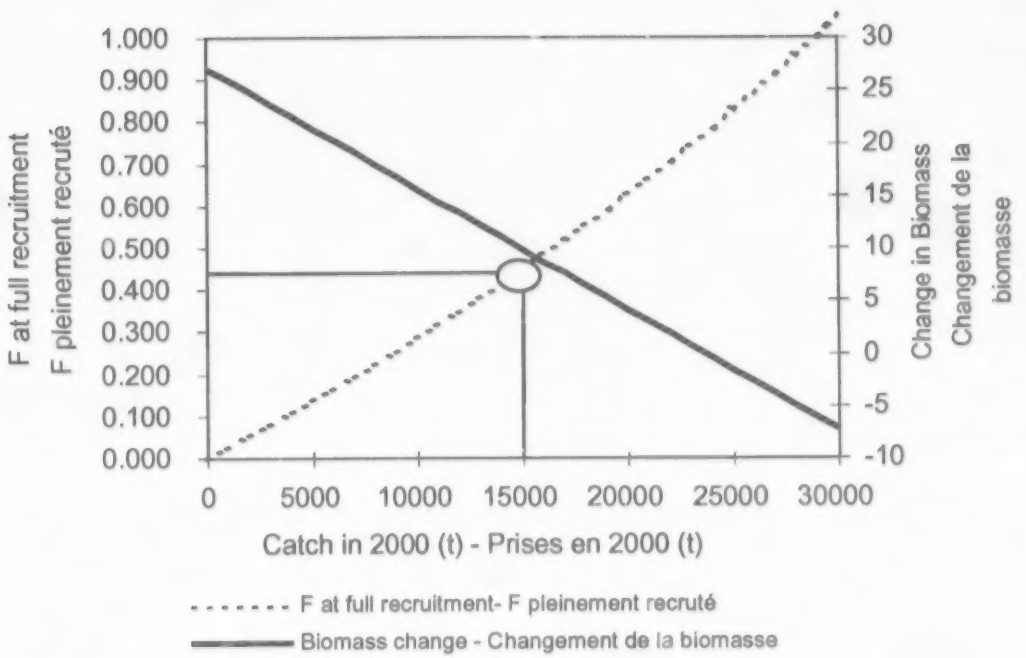


Figure 33. Fully recruited fishing mortality and biomass change for various catch lecvels in 2000 from the ADAPT calibration using the CPUE index (including 1999) and acoustic index.

Figure 33. Taux de mortalité par pêche pleinement recruté et changement de la biomasse pour divers niveaux de prises en 2000 à partir de la calibration ADAPT utilisant le taux de capture des filets maillants (incluant 1999) et le relevé acoustique.

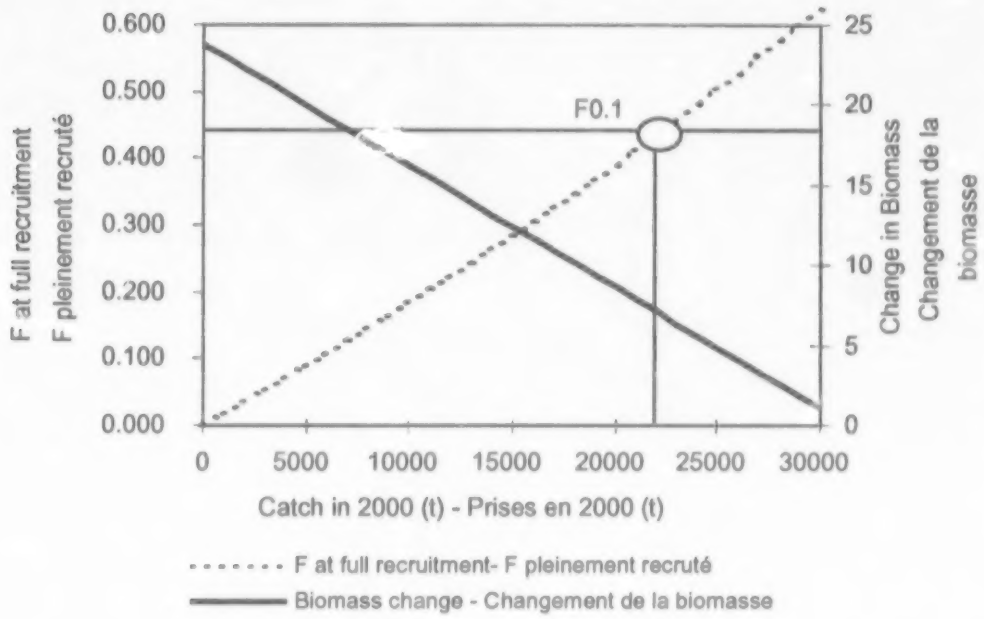


Figure 34. Fully recruited fishing mortality and biomass change for various catch levels in 2000 from the ADAPT calibration using the CPUE index (excluding 1999) and acoustic index.

Figure 34. Taux de mortalité par pêche pleinement recruté et changement de la biomasse pour divers niveaux de prises en 2000 à partir de la calibration ADAPT utilisant le taux de capture des filets maillants (excluant 1999) et le relevé acoustique.

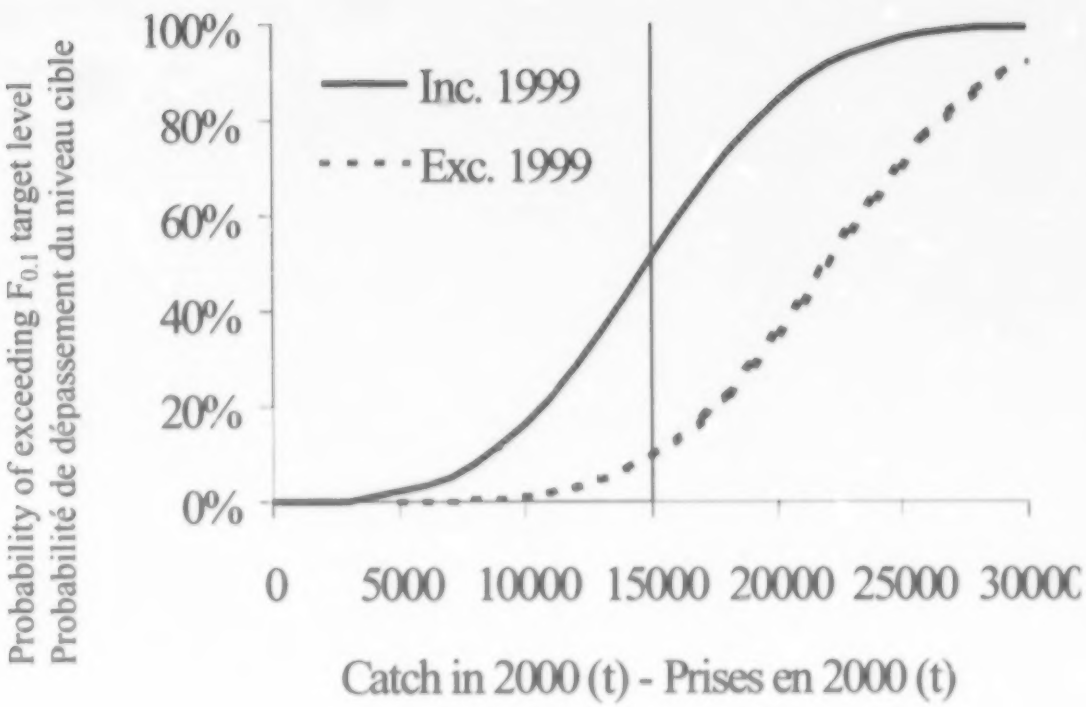


Figure 35. Risk analysis for the two ADAPT calibrations for 4T spring herring. The solid line results from the analysis including the 1999 CPUE; the broken line excludes 1999 catch rates.

Figure 35. Analyse de risque pour les calibrations ADAPT du hareng de printemps de 4T; la ligne continue découle de l'analyse incluant les taux de prises de 1999; la ligne pointillée exclut les taux de prises de 1999.

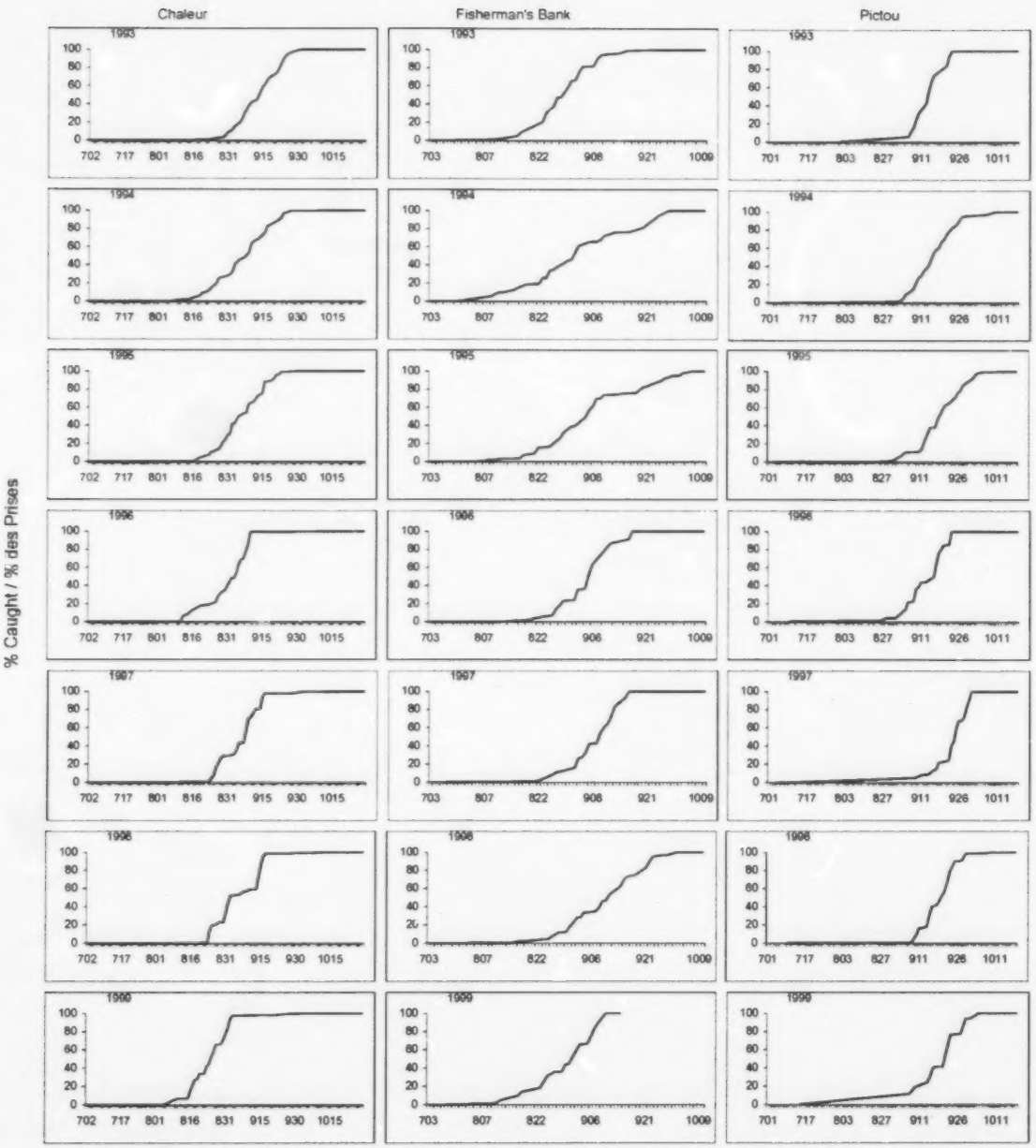


Figure 36. Timing of fall herring catch in 4T fixed gear fishery in areas accounting for most of the fall inshore catch.

Figure 36. Chronologie des prises du hareng d'automne, dans le cadre de la pêche aux engins fixes dans 4T, dans les zones où sont enregistrées la plupart des prises côtières d'automne.

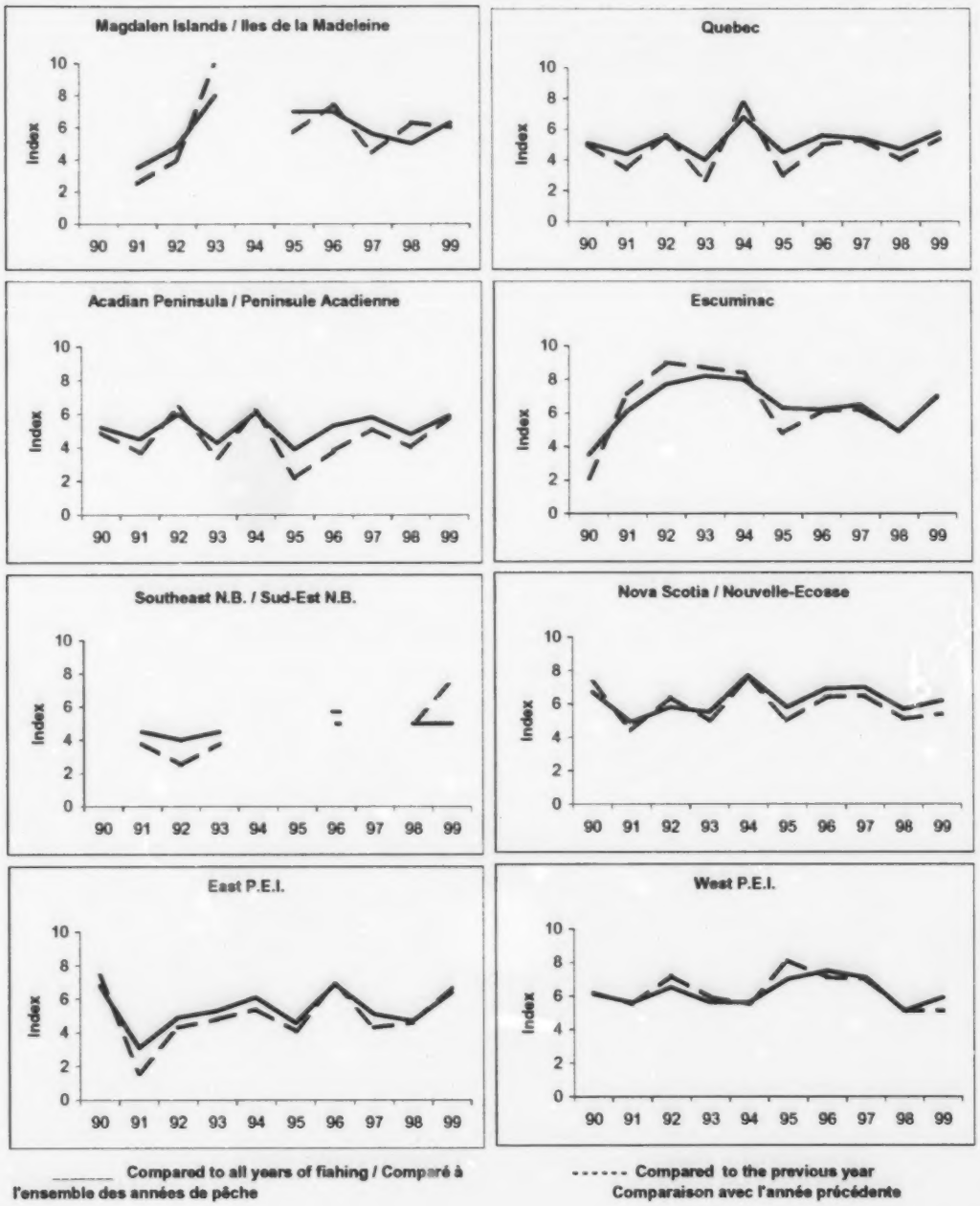


Figure 37. Fall indices of abundance by area from phone survey (index 5 = the same).
Figure 37. Indices de l'abondance à l'automne par zone, d'après le sondage téléphonique index 5 = même chose).

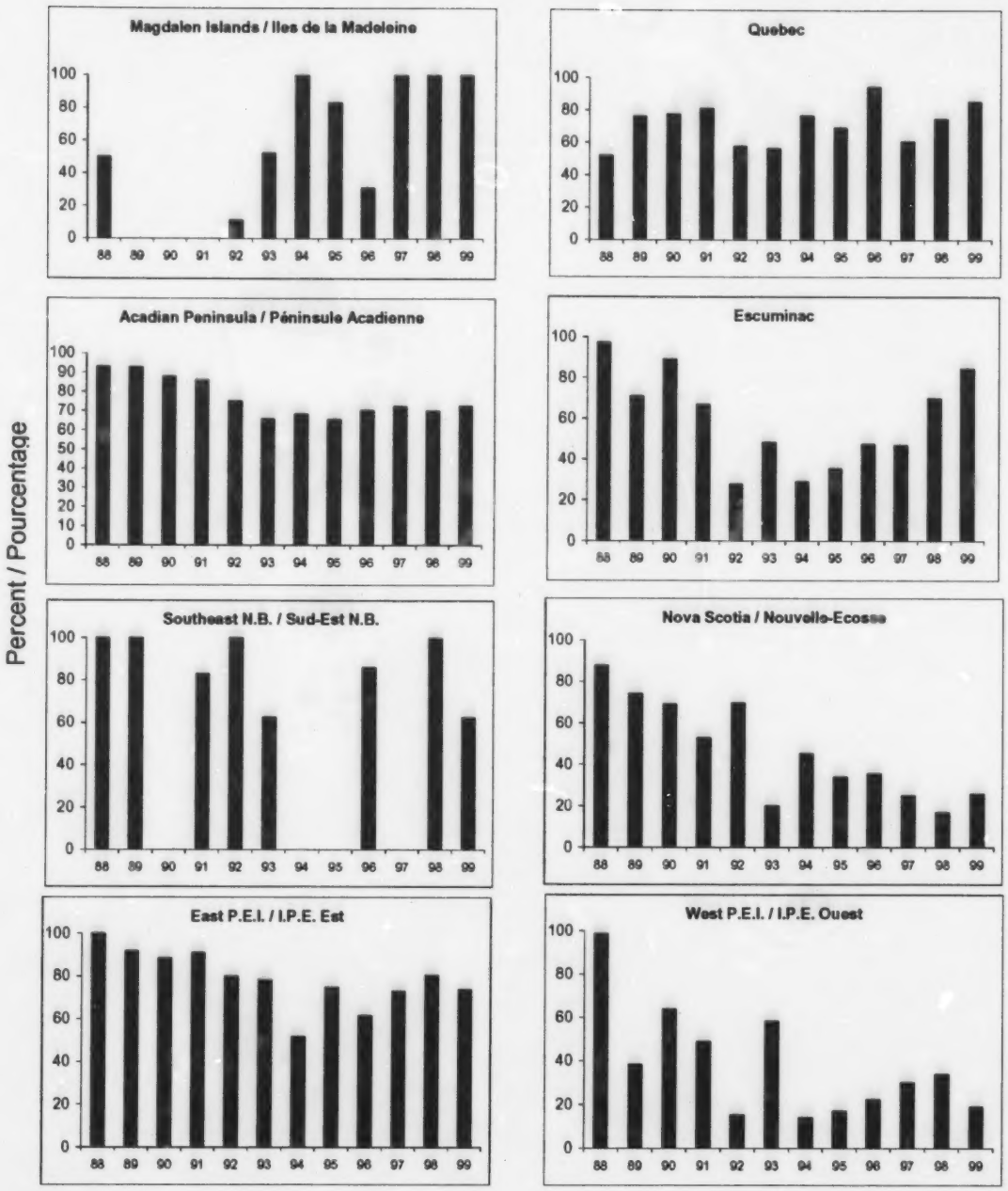


Figure 38. Percent of nets fished that are 2 5/8 " mesh in the 4T fall fishery from phone survey.
Figure 38. Pourcentage des filets utilisés ayant un maillage de 2 5/8 po pour la pêche d'automne de 4T, d'après le sondage téléphonique.

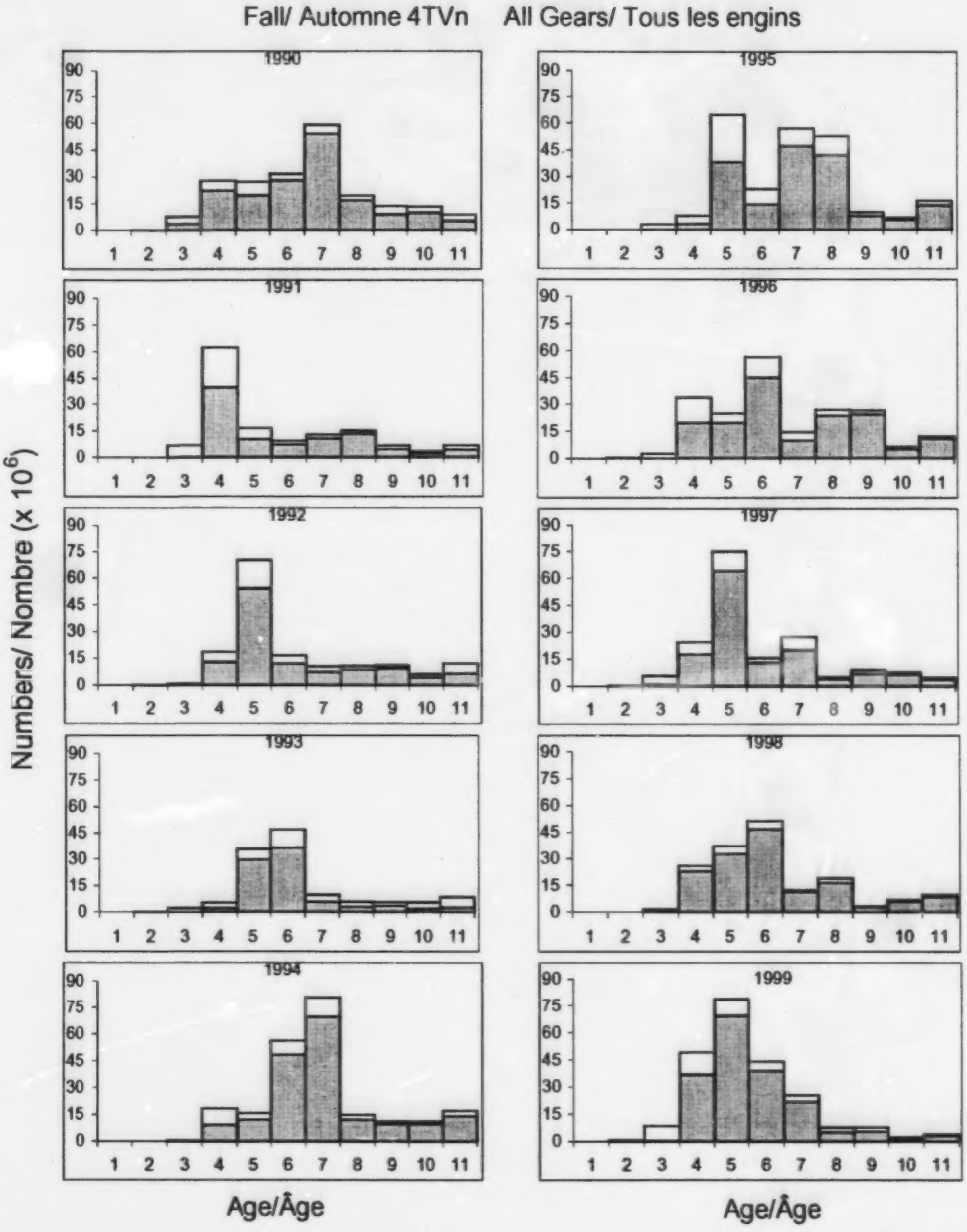


Figure 39. Fall spawner component fishery catch-at-age all gears. Open bars are mobile gear catches, closed bars are fixed gear catches.

Figure 39. Prises selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne dans le cadre de la pêche, tous les engins. Les barres ouvertes représentent les prises des engins mobiles, les barres fermées, celles des engins fixes.

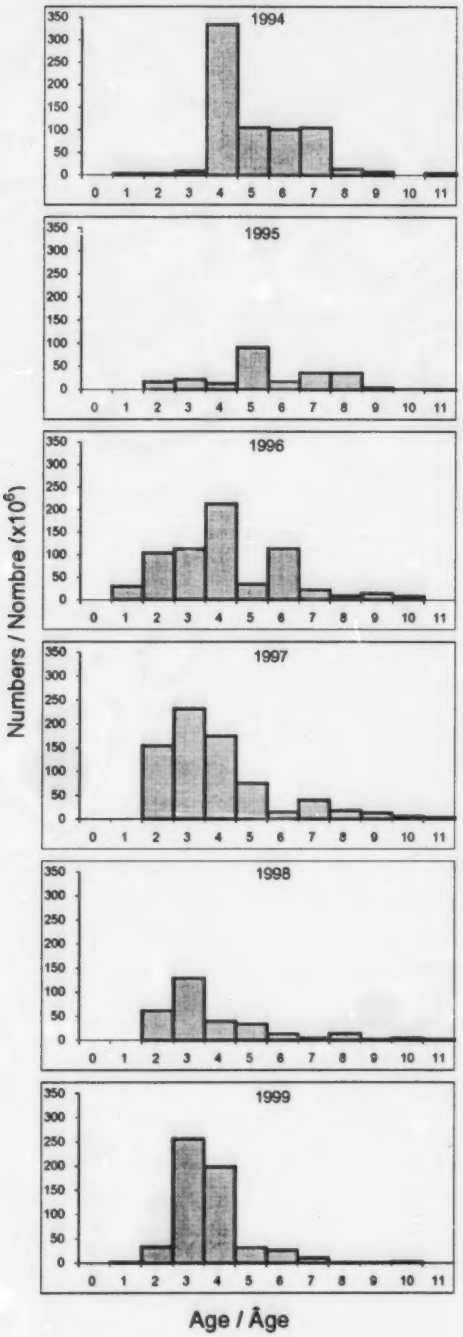


Figure 40. Acoustic survey fall spawner component numbers-at-age for Chaleur-Miscou area, for same strata consistently surveyed from 1994 to1999.

Figure 40. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne selon le relevé acoustique pour la zone Chaleurs-Miscou, pour les strates faisant l'objet d'un relevé continu de 1994 à1999.

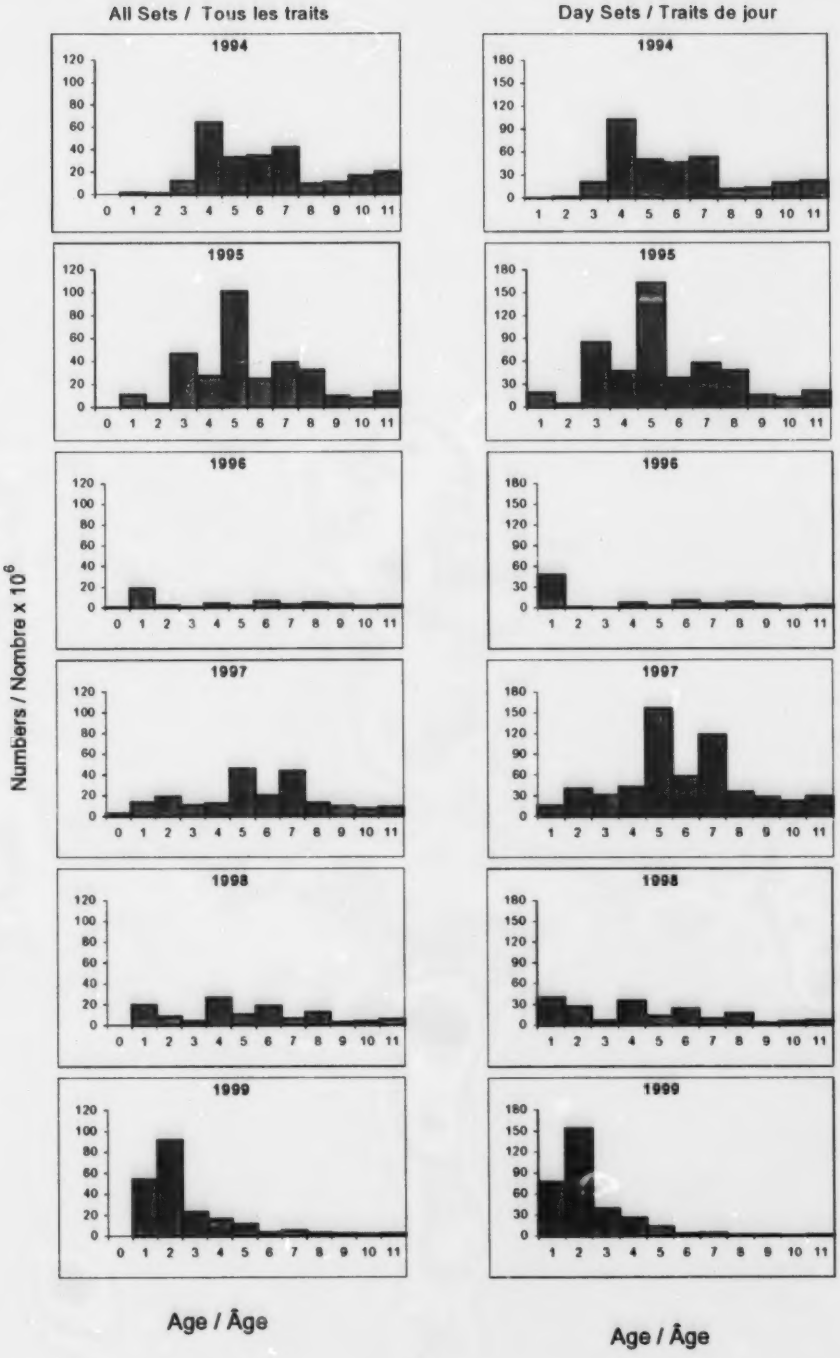


Figure 41. Fall spawner component number-at-age from September bottom trawl survey.
Figure 41. Nombre selon l'âge de la composante des géniteurs d'automne selon le relevé au chalut de fond de septembre.

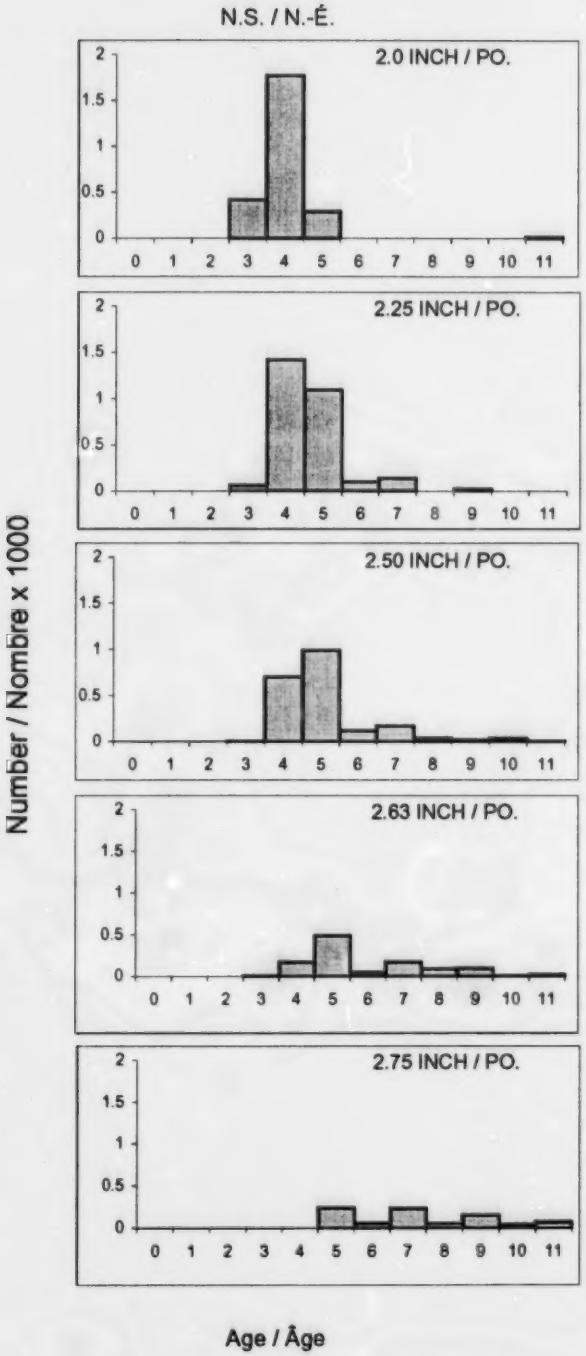


Figure 42. Comparison of age structure in experimental nets for indicated mesh size fished in Pictou, Nova Scotia, in fall of 1999.

Figure 42. Comparaison de la structure d'âge selon les filets expérimentaux, pour le maillage indiqué, à Pictou, Nouvelle-Écosse, automne 1999.

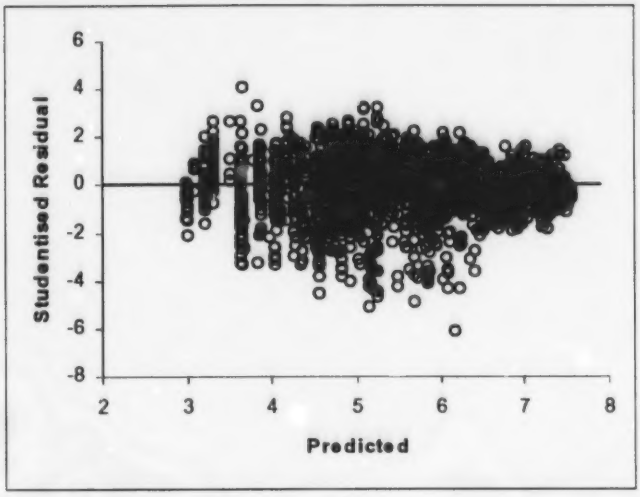


Figure 43. Residual plot from the multiplicative analysis fall spawner catch rates.
Figure 43. Graphiques résiduels à partir de l'analyse multipicative des taux de capture des géniteurs d'automne.

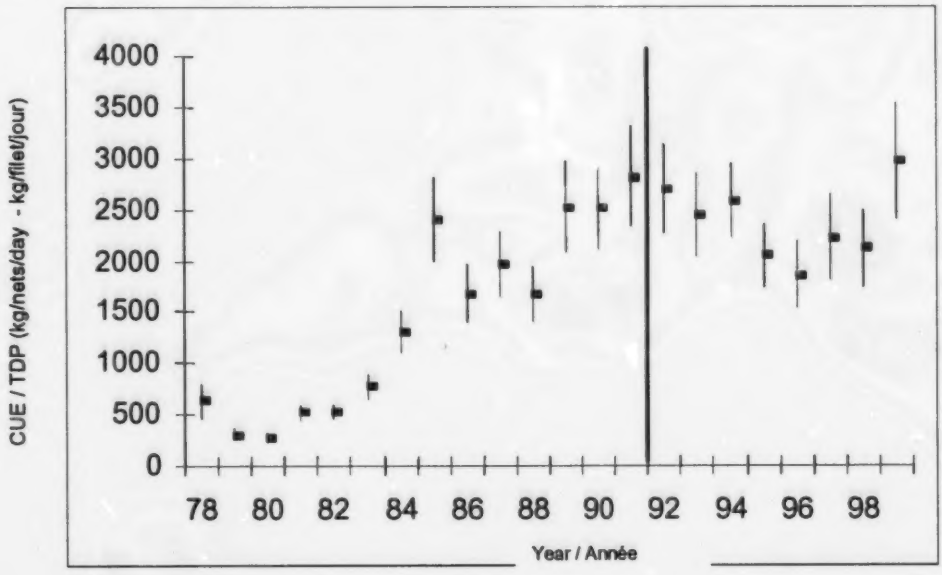


Figure 44. Fall spawner catch rates for 4T herring. The vertical line indicates the point of separation into two series based on size of gillnet mesh used in the fishery (see text for details).
Figure 44. Taux de capture des géniteurs d'automne. Les séries chronologiques ont été divisées en deux parties (avant et depuis 1992) pour tenir compte d'un changement de maillage (voir texte pour détails).

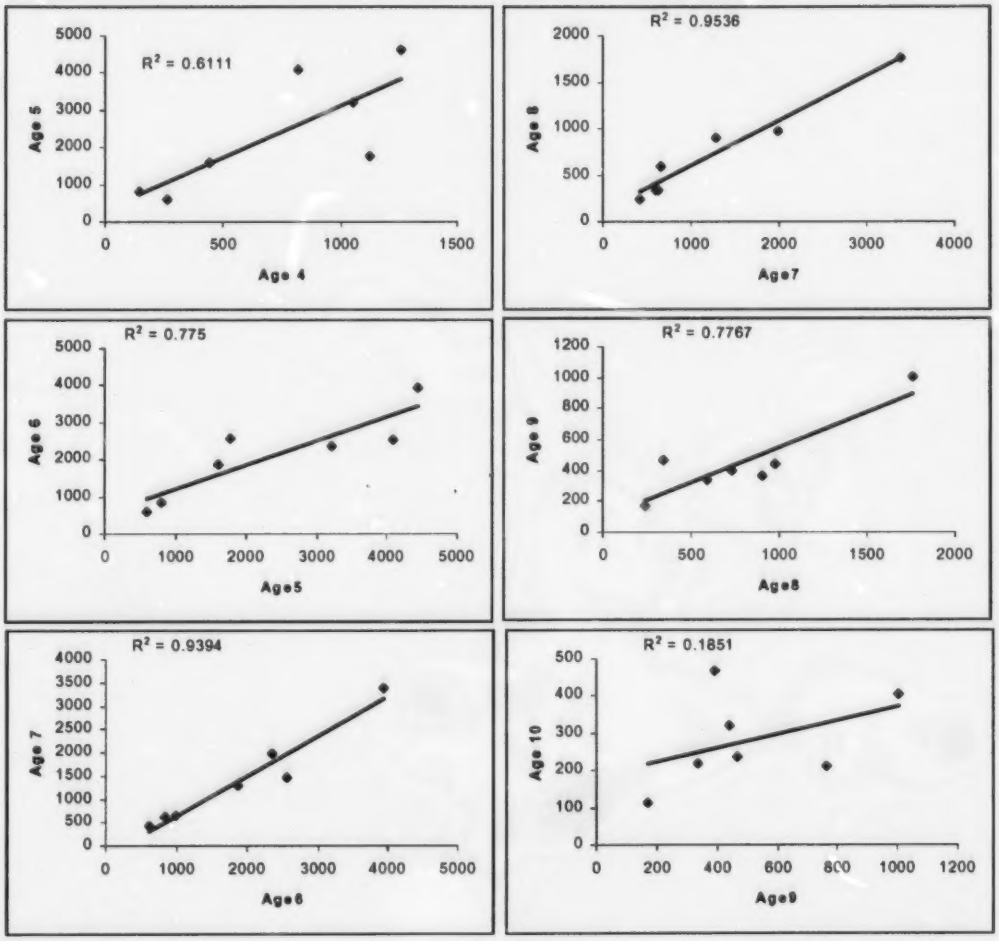
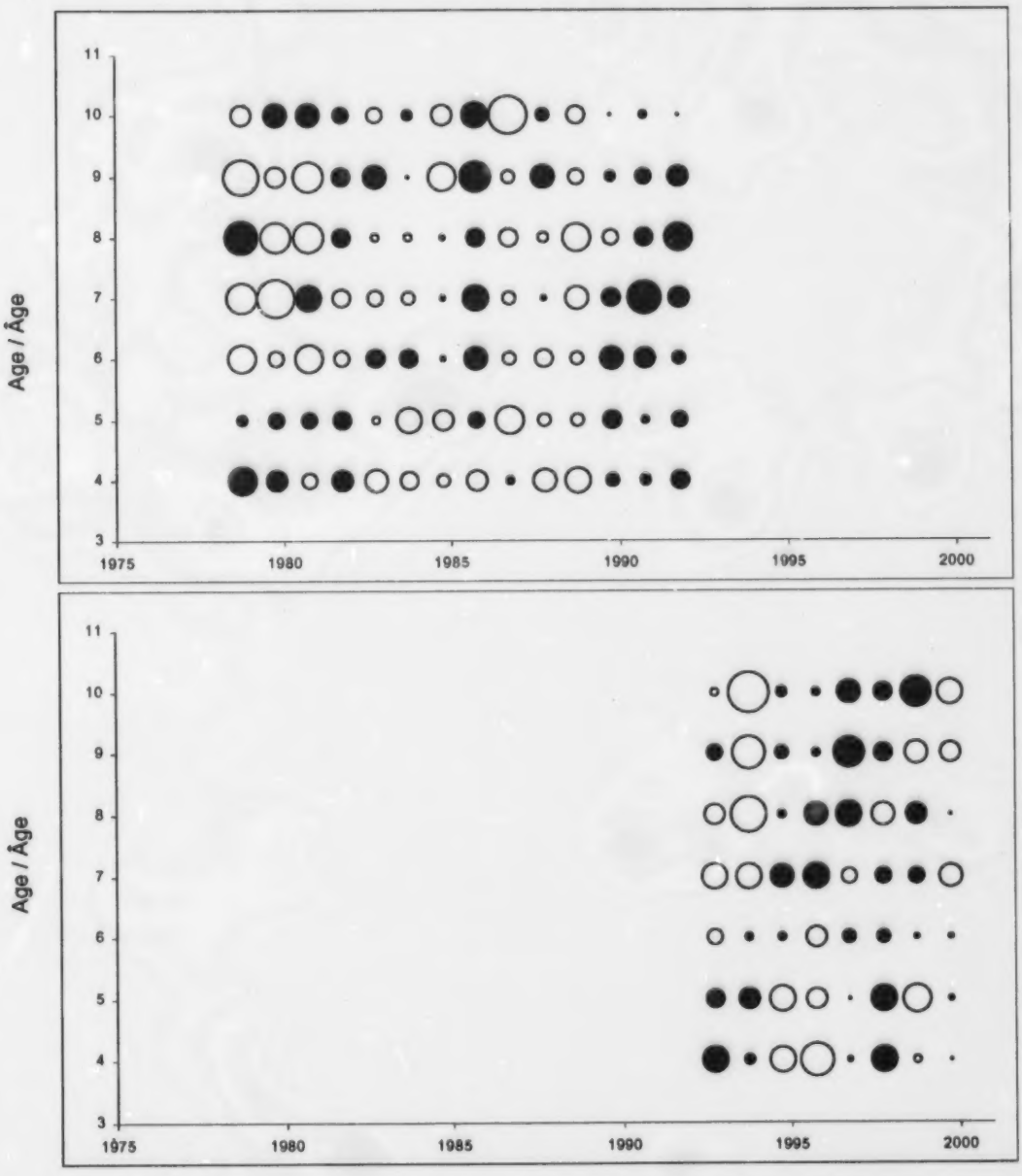


Figure 45. Comparison of fall CPUE index from one year to the next by age group (eg. CPUE at age 4 in year x compared to CPUE at age 5 in year x+1). Labels indicate year+1.

Figure 45. Comparaison de l'indice des PUE d'automne d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: la PUE de l'âge 4 dans l'année x est comparée à la PUE à l'âge 5 l'année suivante). L'année x+1 est indiquée.



* Circles indicate relative residual size, black + white – / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 46. Residuals from the fall spawner ADAPT-VPA using CPUE model formulation.
Figure 46. Résidus de ADAPT des géniteurs d'automns avec le modèle PUE.

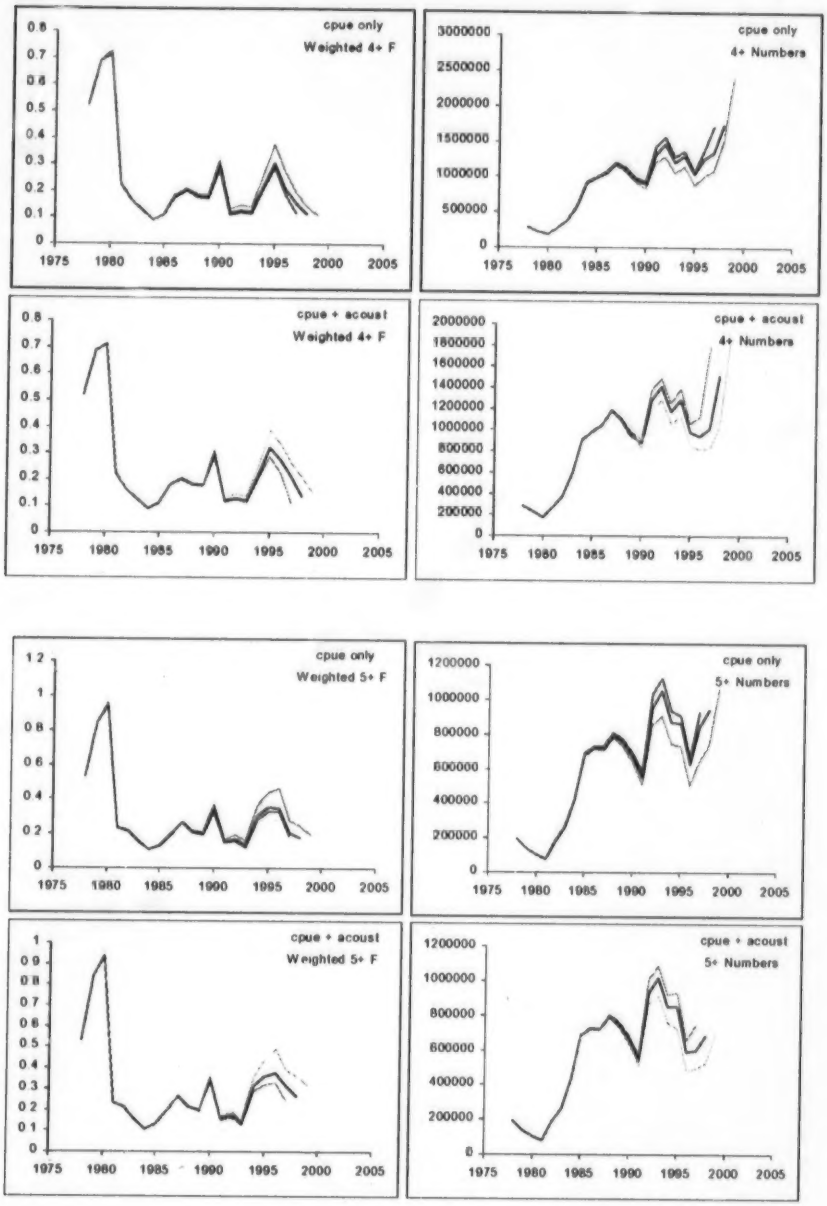


Figure 47. Retrospective patterns in the fall spawner ADAPT-VPA using the CPUE and the CPUE – Acoustic model formulations.

Figure 47. Tendance rétrospective dans ADAPT-VPA des géniteurs d'automne avec le modèle PUE – Acoustique.

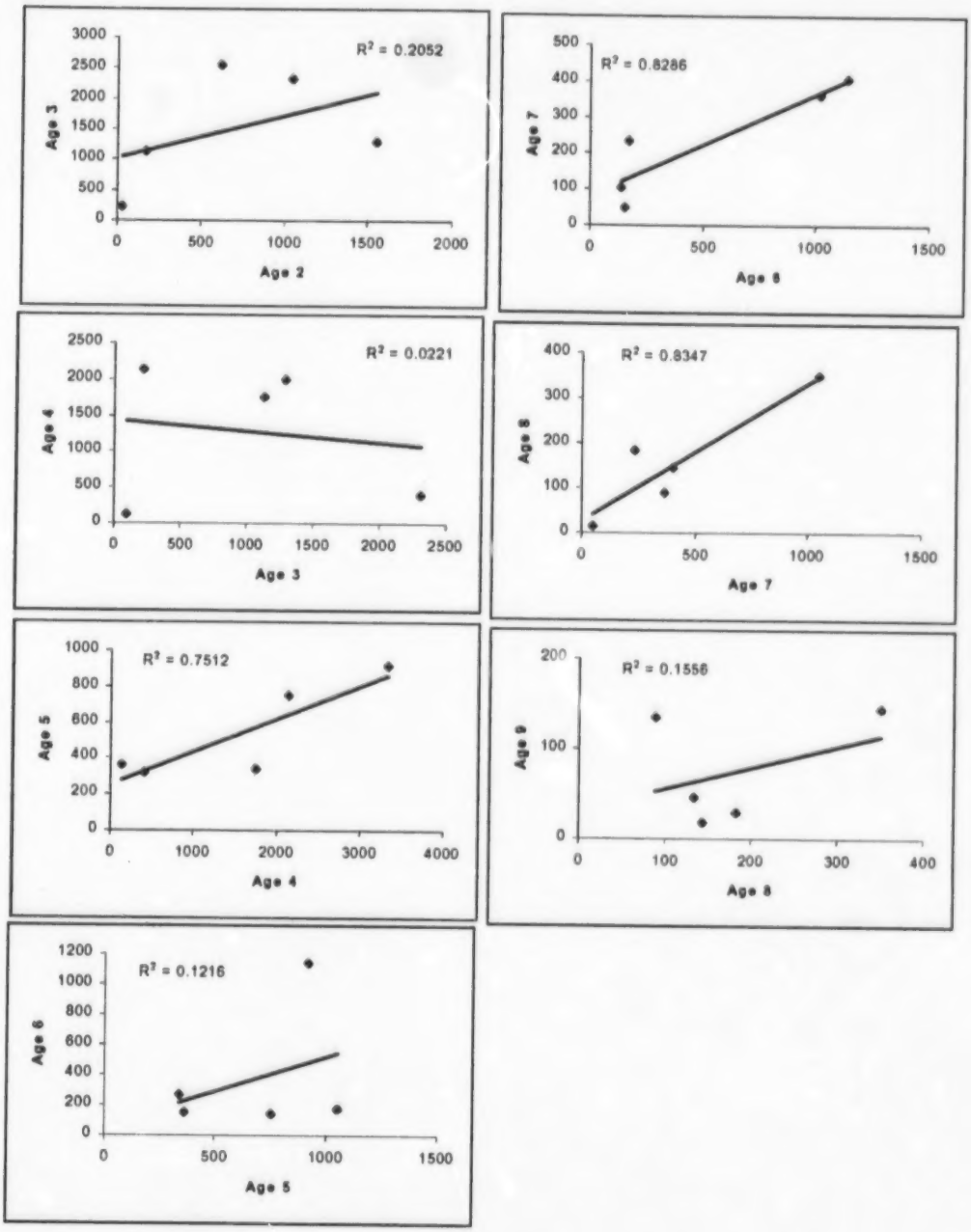
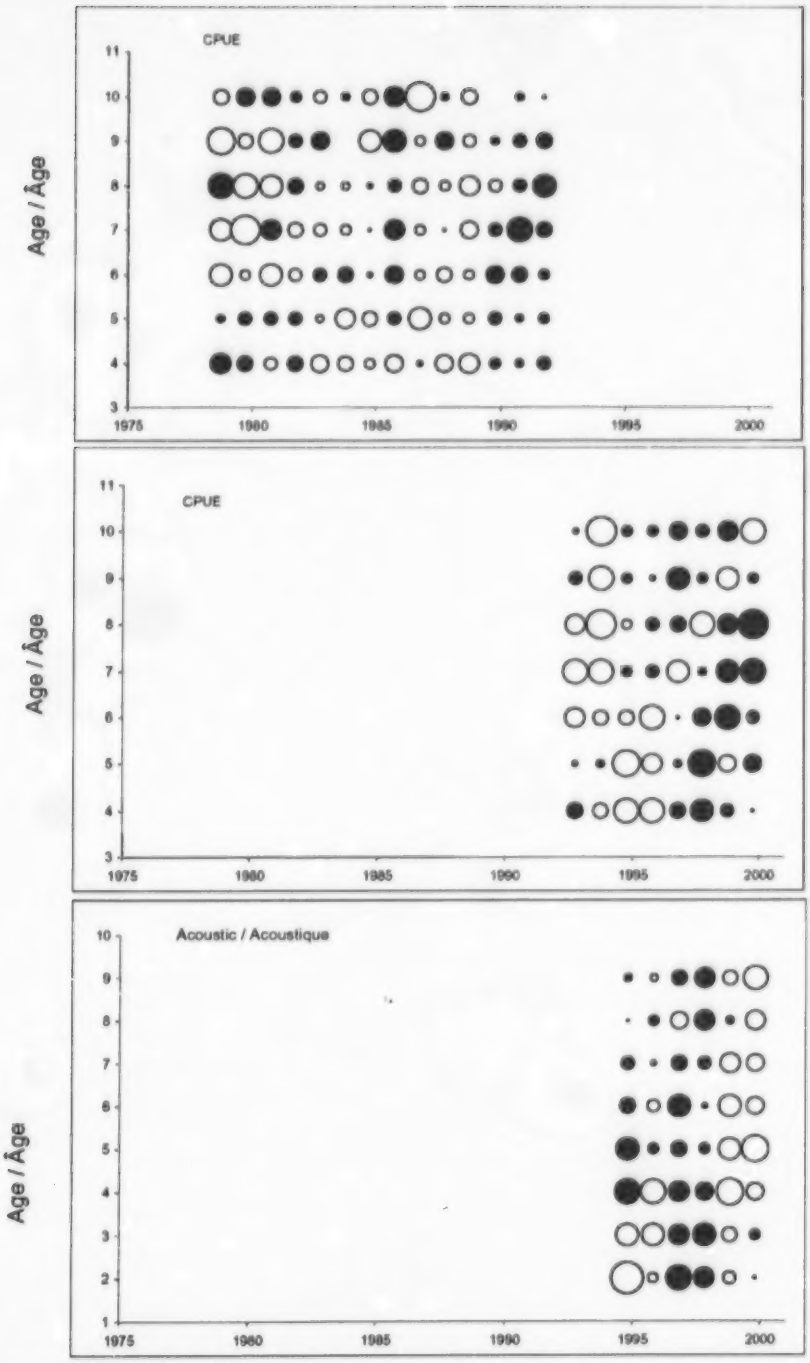


Figure 48. Comparison of fall Acoustic index from one year to the next by age group (eg. Acoustic at age 4 in year x compared to Acoustic at age 5 in year x+1).

Figure 48. Comparaison de l'indice du relevé acoustique d'automne d'une année à l'autre par groupe d'âge (ex: relevé acoustique de l'âge 4 dans l'année x est comparé au relevé acoustique à l'âge 5 l'année suivante). L'année x+1 est indiquée.



* Circles indicate relative residual size, black + white – / cercles indiquent valeur relative des résidus, noir + blanc -

Figure 49. Residuals from the fall spawner ADAPT-VPA using CPUE – Acoustic model formulation.
Figure 49. Résidus de ADAPT des géniteurs d'automne avec le modèle PUE – Acoustique.

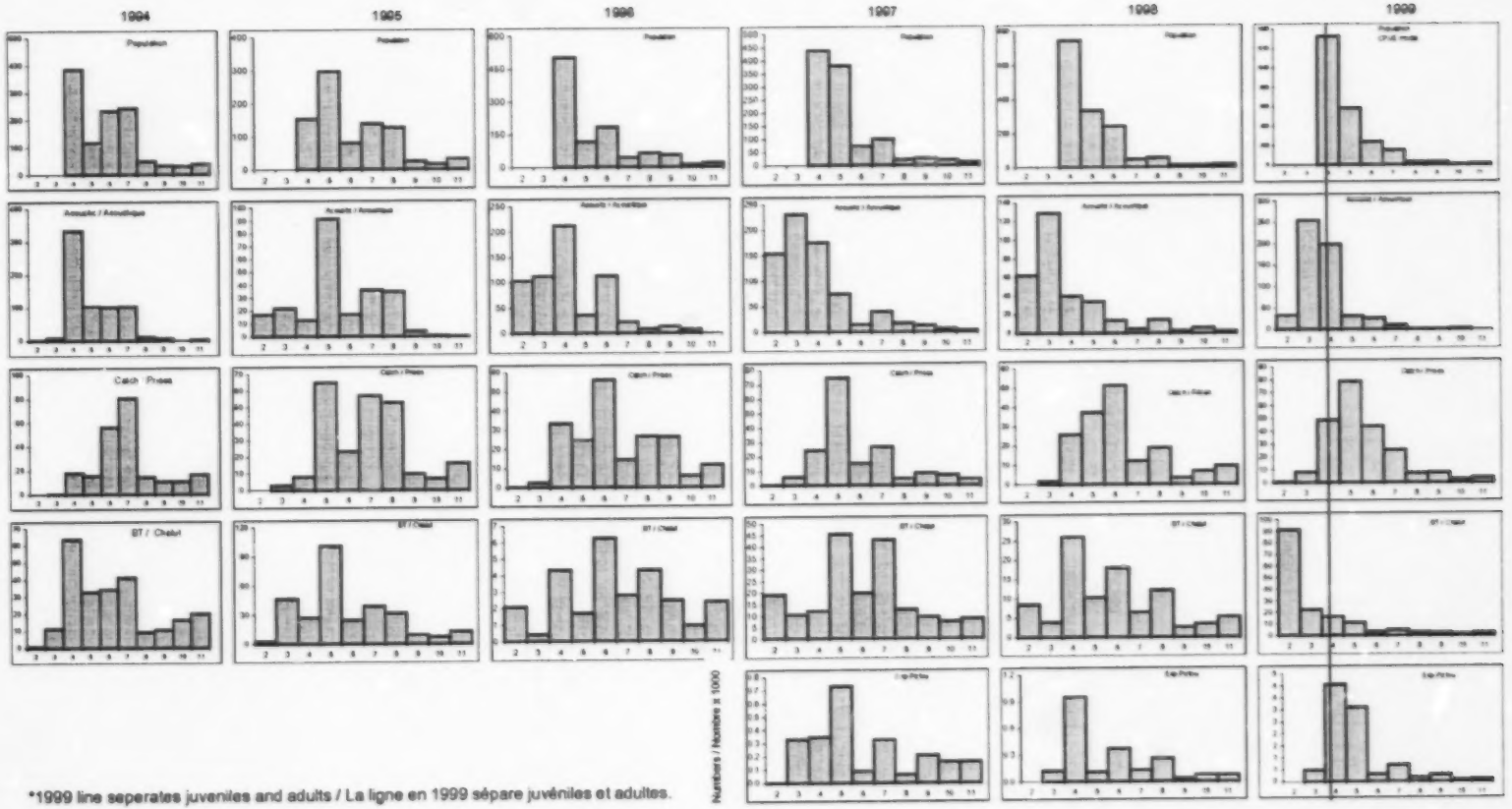


Figure 50. Fall spawners numbers-at-age from population numbers using CPUE model compared to numbers in acoustic survey, commercial catch, September bottom trawl survey and Pictou experimental nets.

Figure 50. Nombre selon l'âge des géniteurs d'automne, d'après le nombre de poissons de la population utilisant l'index PUE comparativement au nombre établi par les relevés acoustiques, le relevé au chalut de fond de septembre et les filets expérimentaux à Pictou.

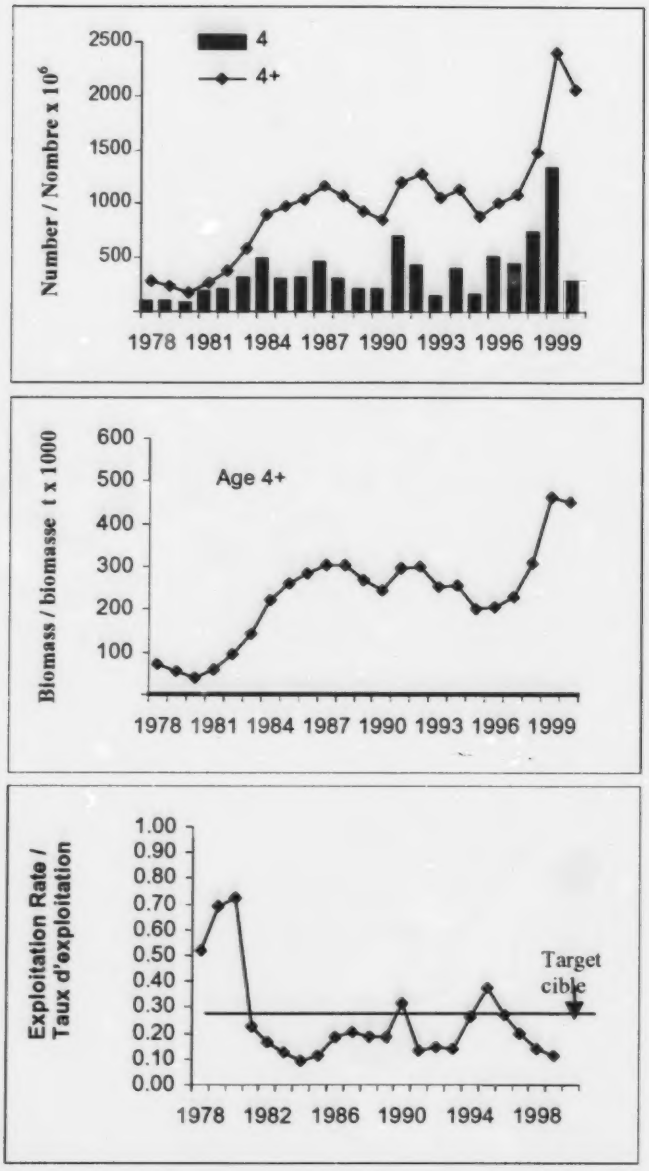


Figure 51. Population numbers (4+), recruitment at age 4 (top), biomass (center) and weighted 4+fishing mortality (bottom) from the ADAPT calibration using CPUE.

Figure 51. Effectifs de la population (4+), recrutement à 4 ans (haut), biomasse (centre) et la mortalité par la pêche 4+, pondérée, (bas) de la calibration ADAPT avec les PUE.

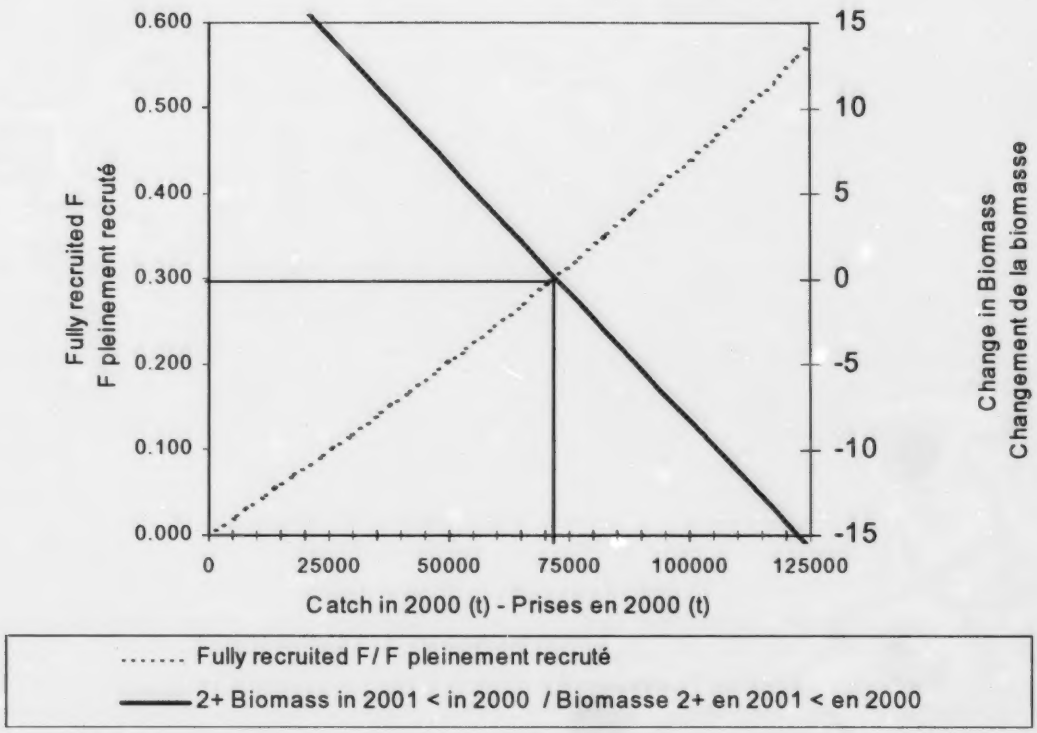


Figure 52. Fully recruited fishing mortality and biomass change for various catch levels in 2000 from the ADAPT calibration with the CPUE index.

Figure 52. Taux de mortalité par pêche pleinement recruté et changement de la biomasse pour divers niveaux de prises en 2000 à partir de la calibration ADAPT utilisant le taux de capture des filets maillants .

Appendix 1a. Herring biomass and density estimated from the acoustic survey in the southern Gulf of St. Lawrence. See Tables for areas included in estimates for each year. Night hours are defined as 1900 to 0700.

Annexe 1a. Biomasse et densité du hareng, estimées à partir du relevé acoustique dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Voir dans les tableaux les zones comprises dans les estimations de chaque année. Les heures de nuit sont définies comme étant de 19 h à 7 h.

Date	Area / Région	Number of / Nombre de Transects	Mean Density / Densité moyenne (kg/m^2)	Estimated Biomass / Biomasse estimée (t/area, région)	CV	Proportion surveyed at night / durant la nuit
1999	CHALEUR-MISCOU	151	0.0313	164753	0.118	1
Sept. 18 -	PEI	20	0.0611	63481	0.28	1
Sept. 30	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--	--
	1999 TOTAL	171	0.0362	228234	0.115	1
1998	CHALEUR-MISCOU	151	0.0346	146831	0.15	1
Sept. 19 -	PEI	0	--	--	--	--
10-Oct	CAPE BRETON INSHORE	52	0.0305	43933	0.17	1
	1998 TOTAL	203	0.0335	190764	0.12	1
1997	CHALEUR-MISCOU	156	0.0285	193656	0.27	1
Sept. 21 -	PEI-MAGDELEN ISLANDS	64	0.0109	70373	0.09	1
11-Oct	CAPE BRETON INSHORE	42	0.0158	17463	0.38	1
	1997 TOTAL	262	0.0196	281492	0.19	1
1996	CHALEUR-MISCOU INSHORE	142	0.0494	241992	0.16	1
Sept 24 -	CHALEUR-MISCOU OFFSHORE	36	0.0052	15090	0.28	1
16-Oct	PEI-PICTOU-GEORGES	55	0.0128	62846	0.19	1
	CAPE BRETON INSHORE	28	0.026	21869	0.19	1
	1996 TOTAL	261	0.0252	341797	0.12	1
1995	CHALEUR-MISCOU INSHORE	98	0.0181	62229	0.22	1
Sept 23 -	CHALEUR-MISCOU OFFSHORE	18	0.0058	9156	0.2	1
8-Oct	MILNE - GEORGES	21	0.0083	10564	--	1
	CAPE BRETON INSHORE	35	0.0066	7295	0.5	1
	1995 TOTAL	172	0.0121	89244	0.16	1
1994	CHALEUR-MISCOU INSHORE	106	0.0415	162585	0.11	1
Oct 16-28	CHALEUR-MISCOU OFFSHORE	27	0.0063	16838	0.34	1
	CAPE BRETON INSHORE	0	--	--	--	--
	1994 TOTAL	133	0.0272	179423	0.1	1
1993	CHALEUR-MISCOU INSHORE	163	0.0202	114052	0.35	0.93
Oct 2-20	CHALEUR-MISCOU OFFSHORE	45	0.001	4284	0.41	0
	CAPE BRETON INSHORE	91	0.0039	7945	0.23	0.68
	CAPE BRETON OFFSHORE	39	0.0019	4567	0.41	0.09
	1993 TOTAL	338	--	130848	0.31	0.85
1992	CHALEUR-MISCOU INSHORE	216	0.0207	48258	0.1	0.65
Oct 1-22	CHALEUR-MISCOU OFFSHORE	102	0.0078	96582	0.52	0.75
	CAPE BRETON INSHORE	78	0.0227	44762	0.25	0.85
	CAPE BRETON OFFSHORE	22	0.0008	83	0.69	0
	1992 TOTAL	418	--	189685	0.29	0.75
1991	CHALEUR-MISCOU INSHORE	158	0.0054	16724	0.46	0.87
Oct 10-24	CHALEUR-MISCOU OFFSHORE	50	0.0015	23214	0.55	0.65
	CAPE BRETON INSHORE	49	0.0026	4418	0.32	0.98
	1991 TOTAL	257	--	44356	0.33	0.75

Appendix 1b. Acoustic survey stratum and area herring biomass densities and estimates, 1999.
Annexe 1b. Densité et estimation de la biomasse de hareng par strate et par zone, selon le relevé acoustique, 1999.

Area and Stratum Région et Strate	Average TS TS moyen (dB/kg)	Stratum Area Aire de strate (km^2)	Weighted Mean Sa Sa moyen (dB/m^2)	Biomass (e) Density / Densité (kg/m^2)	Biomass Index per Stratum Indice de biomasse Total (tons)	SE (tons)	SE% of Total
CHALEUR-MISCOU							
PTE_SECHE	-35.2	65.9	-50.0	0.033	2176	2234	103
RIV_RENARD	-35.2	124.6	-82.2	0.000	3	2	91
CAP_BON_AMI	-35.2	54.9	-78.6	0.000	3	2	87
GASPE_OFF	-35.2	75.0	-1015.6	0.000	0	0	12
LA_MALBAIE	-35.2	95.6	-57.5	0.006	571	344	60
ANSE_BEAUFILS	-35.2	96.0	-52.0	0.021	2009	678	34
GDE_RIVIERE	-35.2	86.9	-45.8	0.088	7649	2044	27
NEWPORT	-35.2	127.8	-43.8	0.138	17573	4797	27
SHIGAWAKE	-34.9	278.0	-42.0	0.195	54114	8310	15
NEW_CARLISLE	-34.2	167.0	-47.8	0.043	7215	1914	27
NEW_RICHMOND	-32.4	253.6	-56.6	0.004	968	194	20
BELLEDUNE	-32.4	348.0	-51.3	0.013	4553	1154	25
NEPISIGUIT	-34.6	278.0	-49.5	0.032	8862	2430	27
MAISONNETTE	-34.6	137.5	-51.1	0.022	3073	801	26
WEST_MISCOU	-35.3	354.0	-46.5	0.077	27098	15072	56
NORTH_MISCOU	-34.8	417.8	-53.2	0.014	5993	1715	29
MISCOU_NW	-34.8	428.0	-52.8	0.016	6785	4810	71
MISCOU_NE	-34.8	335.4	-58.2	0.005	1531	708	46
MISCOU_SE	-34.8	493.1	-59.6	0.003	1630	808	50
MISCOU_SW	-34.8	524.0	-50.9	0.025	12879	2848	22
TRACADIE_E	-34.3	524.0	-73.2	0.000	68	26	38
TOTAL		**5265.2**			**164753**		
MEAN				**0.031**		**19388**	
				C.V.		**0.118**	
PEI							
SAVAGE_HBR	-35.5	257.2	-51.5	0.025	6526	1865	29
MONTICELLO	-35.5	271.1	-43.0	0.181	48942	16932	35
EAST_POINT	-35.5	172.9	-49.7	0.039	6648	4239	64
MILNE	-31.9	338.2	-55.9	0.004	1365	399	29
TOTAL		**1039.4**			**63481**		
MEAN				**0.061**		**17558**	
				C.V.		**0.28**	
ALL STRATA							
TOTAL		**6304.6**			**228234**		
MEAN				**0.036**		**26157**	
				C.V.		**0.115**	
SAME STRATA							
GDE_RIVIERE	-35.2	86.9	-45.8	0.088	7649	2044	27
NEWPORT	-35.2	127.8	-43.8	0.138	17573	4797	27
SHIGAWAKE	-34.9	278.0	-42.0	0.195	54114	8310	15
NEW_CARLISLE	-34.2	167.0	-47.8	0.043	7215	1914	27
NEW_RICHMOND	-32.4	253.6	-56.6	0.004	968	194	20
BELLEDUNE	-32.4	348.0	-51.3	0.013	4553	1154	25
NEPISIGUIT	-34.6	278.0	-49.5	0.032	8862	2430	27
MAISONNETTE	-34.6	137.5	-51.1	0.022	3073	801	26
MISCOU_NW	-34.8	428.0	-52.8	0.016	6785	4810	71
MISCOU_NE	-34.8	335.4	-58.2	0.005	1531	708	46
MISCOU_SE	-34.8	493.1	-59.6	0.003	1630	808	50
MISCOU_SW	-34.8	524.0	-50.9	0.025	12879	2848	22
TOTAL		**3457.3**			**126832**		
MEAN				**0.037**		**11842**	
				C.V.		**0.093**	

Appendix 1c. Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou transect backscatter and biomass density.
Annexe 1c. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 1999.

Stratum / Strate	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur	Target Strength Force cible	Average Sa Moyen	Biomass (e) Density /Densité	Set Number
Date		(km)	(dB/kg)	(dB/m^2)	(kg/m^2)	Numéro
PTE_SECHE	505	2.41	-35.22	-1010.81	0	
Sept 16	506	2.47	-35.22	-1010.91	0	
	507	2.31	-35.22	-1010.62	0	
	508	2.76	-35.22	-1011.39	0	
	509	2.41	-35.22	-42.93	0.1694	
RIV_RENARD	510	2.99	-35.22	-1011.74	0	
Sept 16-17	511	2.88	-35.22	-1011.58	0	
	512	3.61	-35.22	-1012.57	0	
	514	3.94	-35.22	-74.11	0.0001	
	515	3.60	-35.22	-1012.55	0	
	516	3.84	-35.22	-1012.84	0	
	517	4.31	-35.22	-1013.34	0	
CAP_BON_AMI	518	4.06	-35.22	-1013.08	0	
Sept 17	519	6.43	-35.22	-73.20	0.0002	
	520	6.23	-35.22	-1014.94	0	
	521	5.69	-35.22	-1014.54	0	
GASPE_OFF	522	5.17	-35.22	-1014.12	0	
Sept 17	523	7.06	-35.22	-1015.48	0	
	524	7.94	-35.22	-1015.99	0	
	525	8.26	-35.22	-1016.16	0	
LA_MALBAIE	526	11.44	-35.22	-68.04	0.0005	
Sept 17-18	527	11.84	-35.22	-1017.72	0	
	528	12.10	-35.22	-53.67	0.0143	
	529	6.96	-35.22	-54.95	0.0107	
ANSE_BEAUFILS	530	3.36	-35.22	-1012.25	0	
Sept 18-19	532	7.32	-35.22	-49.98	0.0334	
	533	6.27	-35.22	-51.81	0.0219	
	534	3.51	-35.22	-54.07	0.013	
GDE_RIVIERE	535	5.01	-35.22	-60.22	0.0032	
Sept 19	536	5.10	-35.22	-52.43	0.019	
	537	5.60	-35.22	-48.68	0.0451	
	538	5.31	-35.22	-49.35	0.0386	
	539	5.76	-35.22	-45.54	0.0929	
	540	5.59	-35.22	-42.54	0.1854	
	541	4.95	-35.22	-42.22	0.1994	
	542	4.01	-35.22	-44.11	0.1292	1
	543	5.01	-35.22	-45.86	0.0863	2
NEWPORT	544	5.78	-35.17	-43.11	0.1608	
Sept 19	545	6.56	-35.17	-40.24	0.3113	
	546	7.39	-35.17	-50.53	0.0291	
	547	5.83	-35.17	-53.19	0.0158	
	548	6.75	-35.17	-46.35	0.0761	
	549	4.27	-35.17	-43.54	0.1454	
	550	5.27	-35.17	-40.86	0.2696	3
	551	4.01	-35.17	-44.45	0.1181	4

Appendix 1c (cont). Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou transect backscatter and biomass density.
Annexe 1c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 1999.

Stratum / Strate Date	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa moyen (dB/m^2)	Biomass (e) Density / Densité (kg/m^2)	Set Number Numéro
SHIGAWAKE	552	4.52	-34.86	-43.66	0.132	
Sept 19-20	553	5.37	-34.86	-44.88	0.0995	
	555	6.10	-34.86	-40.37	0.2815	
	556	7.27	-34.86	-41.58	0.2127	5
	557	7.77	-34.86	-42.32	0.1796	
	558	5.37	-34.86	-39.07	0.38	6
	559	7.45	-34.86	-44.80	0.1013	7
	560	7.54	-34.86	-42.69	0.1651	
	561	7.26	-34.86	-42.90	0.1572	
	562	5.29	-34.86	-38.37	0.4461	8
	563	6.39	-34.86	-41.77	0.2038	
	564	6.45	-34.86	-40.01	0.306	9
	565	9.15	-34.86	-46.83	0.0636	
	566	6.84	-34.86	-43.83	0.127	
NEW_CARLISLE	567	7.43	-34.18	-47.79	0.0436	
Sept 20-21	568	6.64	-34.18	-46.54	0.0581	
	569	5.18	-34.18	-45.06	0.0816	
	570	6.21	-34.18	-45.60	0.0722	10
	571	6.10	-34.18	-48.12	0.0404	
	572	5.79	-34.18	-55.04	0.0082	
	573	6.23	-34.18	-62.72	0.0014	
NEW_RICHMOND	574	6.13	-32.44	-60.00	0.0018	
Sept 20-21	575	6.07	-32.44	-59.60	0.0019	
	576	6.21	-32.44	-56.48	0.0039	
	577	5.25	-32.44	-55.47	0.005	11
	578	5.65	-32.44	-54.17	0.0067	
	579	7.28	-32.44	-56.51	0.0039	
BELLEDUNE	581	4.78	-32.44	-50.86	0.0144	12
Sept 21	582	4.25	-32.44	-54.80	0.0058	
	583	3.78	-32.44	-51.87	0.0114	
	584	3.70	-32.44	-52.66	0.0095	
	585	4.57	-32.44	-46.98	0.0352	
	586	3.66	-32.44	-48.12	0.027	
	588	7.62	-32.44	-57.19	0.0034	
	591	7.05	-32.44	-54.04	0.0069	
	592	7.10	-32.44	-54.82	0.0058	
	593	8.09	-32.44	-49.30	0.0206	
NEPISIGUIT	594	2.41	-34.55	-57.96	0.0046	
Sept 21-22	595	7.56	-34.55	-66.57	0.0006	
	598	9.36	-34.55	-47.88	0.0465	
	599	11.02	-34.55	-46.85	0.0589	
	601	9.48	-34.55	-46.97	0.0573	
	602	8.34	-34.55	-51.05	0.0224	
	603	6.06	-34.55	-55.95	0.0072	
	604	6.08	-34.55	-55.57	0.0079	

Appendix 1c (cont). Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou transect backscatter and biomass density.
Annexe 1c (suite). Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone Chaleurs-Miscou, selon le relevé acoustique, 1999.

Stratum / Strate Date	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa moyen (dB/m^2)	Biomass (e) Density / Densité (kg/m^2)	Set Number Numéro
MAISONNETTE	605	4.79	-34.55	-57.79	0.0047	
Sept 22	606	4.62	-34.55	-57.99	0.0045	
	607	4.65	-34.55	-57.65	0.0049	
	608	4.22	-34.55	-54.40	0.0104	
	609	4.35	-34.55	-53.17	0.0138	13
	610	5.53	-34.55	-48.92	0.0366	14
	611	5.29	-34.55	-46.80	0.0596	15
	612	6.19	-34.55	-49.54	0.0317	
	613	6.60	-34.55	-53.97	0.0114	16
	614	6.67	-34.55	-49.31	0.0335	17
WEST_MISCOU	616	7.28	-35.33	-39.84	0.3546	
Sept 22-23	617	8.13	-35.33	-44.23	0.129	18
	618	10.10	-35.33	-43.60	0.1489	
	619	11.72	-35.33	-47.75	0.0573	19
	620	10.80	-35.33	-53.73	0.0145	20
	621	10.49	-35.33	-52.41	0.0196	21
	622	10.86	-35.33	-56.23	0.0081	
	623	12.34	-35.33	-79.86	0	
NORTH_MISCOU	900	6.99	-34.79	-54.52	0.0106	22
Sept 23-24	626	6.19	-34.79	-74.88	0.0001	
	627	12.09	-34.79	-52.36	0.0175	23
	628	12.19	-34.79	-50.84	0.0248	
	629	14.10	-34.79	-54.50	0.0107	
MISCOU_NW	631	12.44	-34.80	-54.84	0.0099	24
Sept 24-25	634	12.35	-34.80	-47.87	0.0493	25
	635	12.95	-34.80	-57.60	0.0052	
	638	12.74	-34.80	-80.84	0	
MISCOU_NE	632	9.81	-34.80	-75.69	0.0001	
Sept 24-25	633	9.33	-34.80	-54.82	0.01	
	636	9.62	-34.80	-57.28	0.0056	
	637	9.64	-34.80	-60.31	0.0028	
MISCOU_SE	641	9.05	-34.76	-86.26	0	
Sept 25	642	12.59	-34.76	-61.04	0.0024	
	646	12.75	-34.76	-75.24	0.0001	27
	647	12.92	-34.76	-58.49	0.0042	
	650	12.73	-34.76	-55.29	0.0089	
MISCOU_SW	640	11.46	-34.76	-54.96	0.0095	
Sept 25	644	12.78	-34.76	-50.00	0.03	26
	645	12.50	-34.76	-53.17	0.0144	
	648	12.60	-34.76	-48.80	0.0395	
	649	12.72	-34.76	-50.31	0.0279	
TRACADIE_E	651	13.24	-34.31	-78.18	0	28
Sept 26	654	13.05	-34.31	-72.80	0.0001	29
	655	12.56	-34.31	-71.01	0.0002	

Appendix 1d. Acoustic survey, 1999, PEI transect backscatter and biomass density.
Annexe 1d. Densité de la biomasse et rétrodiffusion par transect dans la zone de l'Î.-P.-É., selon le relevé acoustique, 1999.

Stratum / Strate Date	Transect Number / Nombre	Transect Length / Longueur (km)	Target Strength Force cible (dB/kg)	Average Sa Sa moyen (dB/m^2)	Biomass (e) Density / Densité (kg/m^2)	Set Number Numéro
SAVAGE_HBR	658	7.73	-35.55	-57.73	0.006	
Sept 27	659	7.98	-35.55	-55.29	0.0106	
	661	7.38	-35.55	-50.51	0.0319	
	662	8.21	-35.55	-49.13	0.0438	
	663	7.70	-35.55	-50.21	0.0341	
MONTICELLO	664	9.12	-35.55	-49.58	0.0395	
Sept 27-28	665	7.07	-35.55	-42.99	0.1802	
	666	7.62	-35.55	-41.97	0.2279	33
	667	7.51	-35.55	-38.87	0.4647	32
	668	7.80	-35.55	-44.93	0.1152	31
	670	6.96	-35.55	-46.49	0.0805	
EAST_POINT	671	6.15	-35.55	-44.84	0.1177	30
Sept 28	672	7.89	-35.55	-52.90	0.0184	
	673	10.31	-35.55	-54.60	0.0124	
	674	10.43	-35.55	-50.41	0.0326	
MILNE	675	9.77	-31.92	-52.95	0.0079	34
Sept 28	681	13.24	-31.92	-54.52	0.0055	
	678	7.40	-31.92	-57.31	0.0029	
	679	12.17	-31.92	-61.79	0.001	35
	680	14.66	-31.92	-56.83	0.0032	

Appendix 1e. Acoustic survey, 1999, Chaleur-Miscou same strata comparison of transect length sureyed, proportion with herring backscatter detected and resulting biomass estimates.
Annexe 1e. Comparaison de la longueur du transect dans les mêmes strates de Chaleurs-Miscou, d'après le relevé acoustique de 1999, proportion dans laquelle un signal de rétrodiffusion a été détecté et estimation résultante de la biomasse.

Stratum Name / Nom de la strate	Transect Length surveyed per stratum / Longueur de transect					
	1999	1998	1997	1996	1995	1994
Grande Riviere	46.3	37.0	58.2	74.8	64.5	61.4
Newport	45.9	46.5	51.8	79.2	72.5	85.6
Shigawake	92.8	112.9	120.0	128.9	123.0	100.2
New Carlilse	43.6	37.0	44.3	52.4	57.1	68.5
New Richmond	36.6	42.7	32.0	37.2	42.0	84.5
Belledune	54.6	58.8	37.3	35.4	40.1	53.4
Nepisiguit	60.3	107.0	58.8	82.7	79.4	66.3
Maisonnette	52.9	90.9	70.2	68.3	73.9	69.6
E Miscou NW	50.5	101.2	100.0	89.1	50.6	76.0
E Miscou NE	38.4	31.4	64.6	63.2	91.3	78.3
E Miscou SW	62.1	50.4	88.2	90.9	88.2	61.7
E Miscou SE	60	18.5	64.1	63.1	75.7	50.5
Total Distance Surveyed (km) **Distance totale échantillonnée (km)**	**644**	**734.1**	**789.5**	**865.2**	**858.3**	**856.1**
Distance with backscatter (km) **Distance avec rétrodiffusion (km)**	**292.7**	**145.0**	**82.4**	**140.0**	**92.9**	**136.6**
Total Biomass Index (t) **Indice de biomasse totale (t)**	**126832**	**83349**	**171830**	**163195**	**63676**	**159983**
Percent of Total Distance Surveyed with backscatter **Pourcentage de la distance totale échantillonnée avec rétrodiffusion**	**45.5**	**19.8**	**10.4**	**16.2**	**10.8**	**16.0**

Spring Spawners

Indicators			Knowledge Status	Observation	Interpretation	Uncertainties
Rating	Type	Index				
Primary	Population No.	SPA	Medium	Increase following period of decline	Population remains above average	Calibration difficulties
		Gillnet CPUE	Medium	Decline to lowest point in time series starting in 1990	Decline in adult biomass	CPUE biased downwards because of late opening
		Acoustic survey	Medium	Increase over 1995	Population remains above average	Short time series since 1994
	SSB	SPA	Medium	Biomass near levels seen in 1990's	Above average stock size	Calibration difficulties
		Gillnet CPUE	Medium	Decline to lowest point in time series starting in 1990	Decline in adult biomass	CPUE biased downwards because of late opening
	Recruitment	SPA	Medium	1996 year-class well above average	Maintains population above average	First estimate of year-class
		Acoustic Survey	Medium	1996 year-class abundant	Maintains population above average	
		Experimental nets	Medium	1996 year-class present	1996 year-class frequent	short series
		Seiner catches	Medium	Higher % of young fish	Recruitment improved	
	Mortality	Fishing	Medium	Slightly below target	Exploitation rates acceptable	
		Natural	Poor	Assumed at 0.2	No change	
	Fishery	Catches	High	Catches near TAC	Low fishing mortality	
	Industry Preception	Phone survey	Medium	Fishers pessimistic in SE NB, Escuminac and West PEI, No change or improvement	Variation according to local beds, 1999 fishery	Factors included in appraisal
		Pre-assessment input	Medium	Herring abundant except in Chaleurs	Biomass above average	
Secondary	Age Structure	Biological sampling	High	Four age-groups in fishery	Fishery less subject to variation in recruitment	uncertainty for 1996 year-class
		Acoustic Survey	Medium	Comparable to previous years, good recruitment	Up-coming year-classes	
	Growth	Weight at Age	High	Low with slight increase	Improving growth conditions	
	Spatial Distribution	Fishing Distribution	High	Normal but lower catches in SE NB on spawning beds, no fishery in 4Vn	change in overwintering distribution	late opening, uncertain about late fall distribution
		Acoustic Survey	High	Normal distribution	No change during early fall	
Auxiliary	Predators	Seal abundance	Medium	Grey seal likely seal populations are currently very large	Likely higher predation	
		Seal diet	Poor	Seal diet data limited for southern Gulf.	Seal diets contains herring	Diet in southern Gulf not well estima[illegible]
		Groundfish	High	Cod abundance low	Likely lower predation	Limited direct observation of interactions
	Prey Abundance		Poor	No marked change		
	Oceanography	Water Temperature	High	Temperature increasing	Conditions closer to productive periods	
		Air Temperature	High	Temperatures above normal	Conditions closer to productive periods	
		Ice	High	Coverage less than average	Conditions closer to productive periods	

The "Knowledge Status" refers to the data available and it's reliability. SPA = Sequential Population Analysis SSB = Spawning Stock Biomass

Appendix 2. Spring spawner component stock report card, March 2000.

Évaluation	Indicateurs Type	Indice	Connais-sances	Observation	Interprétation	Incertitudes
Primaire	Effectif	APS*	Moyen	Augmentation suite à une période de déclin	L'effectif demeure au-dessus de la moyenne	Difficultés d'étalonnage
		PUE – filet maillant	Moyen	Déclin au point le plus bas dans les séries chronologiques à partir de 1990	Déclin dans la biomasse adulte	PUE biaisées à la baisse en raison de l'ouverture tardive de la pêche
		Relevé acoustique	Moyen	Augmentation par rapport à 1998	L'effectif demeure au-dessus de la moyenne	Brèves séries chronologiques depuis 1994
	BSR**	APS	Moyen	La biomasse se situe autour des niveaux constatés dans les années 1990	Taille du stock est au-dessus de la moyenne	Difficultés d'étalonnage
		PUE – filet maillant	Moyen	A atteint le point le plus bas dans les séries chronologiques à compter de 1990	Déclin dans la biomasse adulte	PUE biaisées à la baisse en raison de l'ouverture tardive de la pêche
	Recrutement	APS	Moyen	La classe d'âge de 1996 est bien au-dessus de la moyenne	L'effectif se maintient au-dessus de la moyenne	Première estimation de la classe d'âge
		Relevé acoustique	Moyen	La classe d'âge de 1996 est abondante	L'effectif se maintient au-dessus de la moyenne	
		Filets expérimentaux	Moyen	La classe d'âge de 1996 est présente	Classe d'âge de 1996 se voit souvent	Brèves séries chronologiques
		Prises à la senne	Moyen	Plus grand pourcentage de jeunes poissons	Le recrutement est amélioré	
	Mortalité	Pêche	Moyen	Légèrement en dessous de l'objectif	Les taux d'exploitation sont acceptables	
		Naturelle	Médiocre	Évaluée à 0,2	Aucun changement	
	Pêche	Prises	Élevé	Prises proches du TAC	Faible mortalité du poisson	
	Perception de l'industrie	Sondage téléphonique	Moyen	Pêcheurs pessimistes au S.-E du N.-B., à Escuminac et dans l'Ouest de l'Î.-P.-É. Ni changement ni amélioration	Variation selon les frayères locales, pêche de 1999	Facteurs compris dans l'évaluation
		Apport préalable à l'évaluation	Moyen	Hareng abondant sauf dans la baie des Chaleurs	La biomasse est au-dessus de la moyenne	
Secondaire	Structure selon l'âge	Échantillonnage biologique	Élevé	Quatre groupes d'âge dans la pêche	La pêche est moins sujette aux variations dans le recrutement	Incertitude pour la classe d'âge de 1996
		Relevé acoustique	Moyen	Comparable aux années précédentes, bon recrutement	Classes d'âge à venir	
	Croissance	Poids selon l'âge	Élevé	Faible avec légère augmentation	Amélioration des conditions de croissance	
	Répartition spatiale	Distribution de la pêche	Élevé	Normale mais faibles prises dans le S.-E. du N.-B. dans les frayères, aucune pêche dans 4Vn	Changement dans la distribution au cours de l'hiver	Ouverture tardive, incertitude au sujet de la distribution tard dans l'automne
		Relevé acoustique	Élevé	Distribution normale	Aucun changement au début de l'automne	
Auxiliaire	Prédateurs	Abondance de phoques	Moyen	Les populations de phoques gris et de phoques du Groenland sont actuellement très grandes	Prédation sans doute accrue	
		Alimentation des phoques	Médiocre	Les données sur l'alimentation des phoques sont limitées dans le sud du golfe	On voit du hareng dans l'alimentation des phoques	Il est difficile de bien évaluer l'alimentation dans le sud du golfe
		Poisson de fond	Élevé	Faible abondance de la morue	Prédation sans doute moindre	Observation directe limitée des interactions
	Abondance des proies		Médiocre	Aucun changement marqué	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	
	Océano-graphie	Température de l'eau	Élevé	Les températures sont à la hausse	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	
		Température de l'air	Élevé	Les températures sont au-dessus de la normale	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	
		Glace	Élevé	La couverture de glace est moindre que la moyenne	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	

L'état des connaissances renvoie à la quantité de données disponibles et à leur fiabilité.

* - APS = Analyse de population séquentielle
** - BSR = Biomasse du stock reproducteur

Annexe 2. État du stock de la composante des géniteurs de printemps en mars, 2000.

Fall Spawners

Indicators			Knowledge Status	Observation	Interpretation	Uncertainties
Rating	Type	Index				
Primary	Population No.	SPA	Medium	Population abundance at its highest since 1978	Population remains well above average	
		Gillnet CPUE	High	Catch rates at their highest value	Improvement in adult biomass	
		Acoustic survey	Medium	Increase over 1998	Population remains above average	Short time series since 1994
	4+ Biomass	SPA	Medium	Biomass at its highest since 1978	Above average stock size	
		Gillnet CPUE	High	Increase to highest value in time series	Increase in adult biomass	
	Recruitment	SPA	Medium	1996 year-class highest estimated	Maintains population near highest observed	First estimate of year-class
		Acoustic Survey	Medium	1995-1996 year-classes abundant	Maintains population near highest observed	
		Experimental nets	Medium	1996 year class abundant	good 1996 year-class	short series
		Seiner catches	Medium	Higher % of young fish	Recruitment improved	
	Mortality	Fishing	Medium	Slightly below target	Exploitation rates sustainable	
		Natural	Poor	Assumed at 0.2	No change	
	Fishery	Catches	High	Catches near TAC	Fishing mortality near target	
	Industry Preception	Phone survey	Medium	Fishermen view status of stock favorably	Biomass high	Factors included in appraisal
		Pre-assessment input	Medium	Herring abundant	Biomass above average	
Secondary	Age Structure	Biological sampling	High	Four age-groups in fishery	Fishery less subjet to variation in recruitment	uncertainty for 1996 year-class
		Acoustic Survey	Medium	Comparable to previous years, good recruitment	Up-coming year-classes	
	Growth	Weight at Age	High	Low with slight increase	Improving growth conditions	
	Spetial Distribution	Fishing Distribution	High	Normal but no fall fishery in 4Vn	change in overwintering distributionfall	Uncertain about distribution in late
		Acoustic Survey	High	Normal distribution	No change during early fall	
Auxiliary	Predators	Seal abundance	Medium	Grey and Harp seal populations are currently very large	Likely higher predation	
		Seal diet	Poor	Seal diet data limited for southern Gulf.	Seal diets contains herring	Diet in southern Gulf not well estimated
		Groundfish	High	Cod abundance low	Likely lower predation	Limited direct observation of interactions
	Prey Abundance		Poor	No marked change		
	Oceanography	Water Temperature	High	Temperature increasing	Conditions closer to productive periods	
		Air Temperature	High	Temperatures above normal	Conditions closer to productive periods	
		Ice	High	Coverage less than average	Conditions closer to productive periods	

The "Knowledge Status" refers to the data available and it's reliability. SPA = Sequential Population Analysis

Appendix 3. Fall spawner component stock report card, March 2000.

Géniteurs d'automne

Évaluation	Indicateurs Type	Indice	Connaissances	Observation	Interprétation	Incertitudes
Primaire	Effectif	APS*	Moyen	L'effectif est à son plus fort depuis 1978	L'effectif demeure bien au-dessus de la moyenne	
		PUE – filet maillant	Élevé	Le taux des prises est à sa valeur la plus grande	Amélioration de la biomasse adulte	
		Relevé acoustique	Moyen	Augmentation par rapport à 1998	L'effectif demeure au-dessus de la normale	Brèves séries chronologiques depuis 1994
	Biomasse des 4 ans +	APS	Moyen	La biomasse est à son point le plus élevé depuis 1978	Taille du stock est au-dessus de la moyenne	
		PUE – filet maillant	Élevé	A atteint le point le plus haut dans les séries chronologiques	Augmentation de la biomasse adulte	
	Recrutement	APS	Moyen	La classe d'âge de 1995 est au niveau le plus haut évalué	L'effectif se maintient près du plus haut niveau observé	Première estimation de la classe d'âge
		Relevé acoustique	Moyen	Les classes d'âge de 1995-1996 sont abondantes	L'effectif se maintient près du plus haut niveau observé	
		Filets expérimentaux	Moyen	La classe d'âge de 1995 est abondante	La classe d'âge de 1995 est bonne	Brèves séries chronologiques
		Prises à la senne	Moyen	Plus grand pourcentage de jeunes poissons	Le recrutement est amélioré	
	Mortalité	Pêche	Moyen	Légèrement en dessous de l'objectif	Taux d'exploitation viables	
		Naturelle	Médiocre	Évaluée à 0,2	Aucun changement	
	Pêche	Prises	Élevé	Prises proches du TAC	Mortalité du poisson proche de l'objectif	
	Perception de l'industrie	Sondage téléphonique	Moyen	Les pêcheurs estiment que l'état du stock est favorable	Biomasse élevée	Facteurs compris dans l'évaluation
		Apport préalable à l'évaluation	Moyen	Hareng abondant	La biomasse est au-dessus de la moyenne	
Secondaire	Structure selon l'âge	Échantillonnage biologique	Élevé	Quatre groupes d'âge dans la pêche	La pêche est moins sujette aux variations dans le recrutement	Incertitude pour la classe d'âge de 1996
		Relevé acoustique	Moyen	Comparable aux années précédentes, bon recrutement	Classes d'âge à venir	
	Croissance	Poids selon l'âge	Élevé	Faible avec légère augmentation	Amélioration des conditions de croissance	
	Répartition spatiale	Distribution de la pêche	Élevé	Normale mais aucune pêche automnale dans 4Vn	Changement dans la distribution au cours de l'hiver	Incertitude au sujet de la distribution tard dans l'automne
		Relevé acoustique	Élevé	Distribution normale	Aucun changement au début de l'automne	
Auxiliaire	Prédateurs	Abondance de phoques	Moyen	Populations de phoques gris et de phoques du Groenland sont actuellement très grandes	Prédation sans doute accrue	
		Alimentation des phoques	Médiocre	Les données sur l'alimentation des phoques sont limitées dans le sud du golfe	On voit du hareng dans l'alimentation des phoques	Il est difficile de bien évaluer l'alimentation dans le sud du golfe
		Poisson de fond	Élevé	Faible abondance de la morue	Prédation sans doute moindre	Observation directe limitée des interactions
	Abondance des proies		Médiocre	Aucun changement marqué	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	
	Océano-graphie	Température de l'eau	Élevé	Les températures sont à la hausse	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	
		Température de l'air	Élevé	Les températures sont au-dessus de la normale	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	
		Glace	Élevé	La couverture de glace est moindre que la moyenne	Les conditions sont plus semblables aux périodes de productivité	

L'état des connaissances renvoie à la quantité de données disponibles et à leur fiabilité.
* - APS = Analyse de population séquentielle
** - BSR = Biomasse du stock reproducteur

Annexe 3. État du stock de la composante des géniteurs d'automne en mars, 2000.